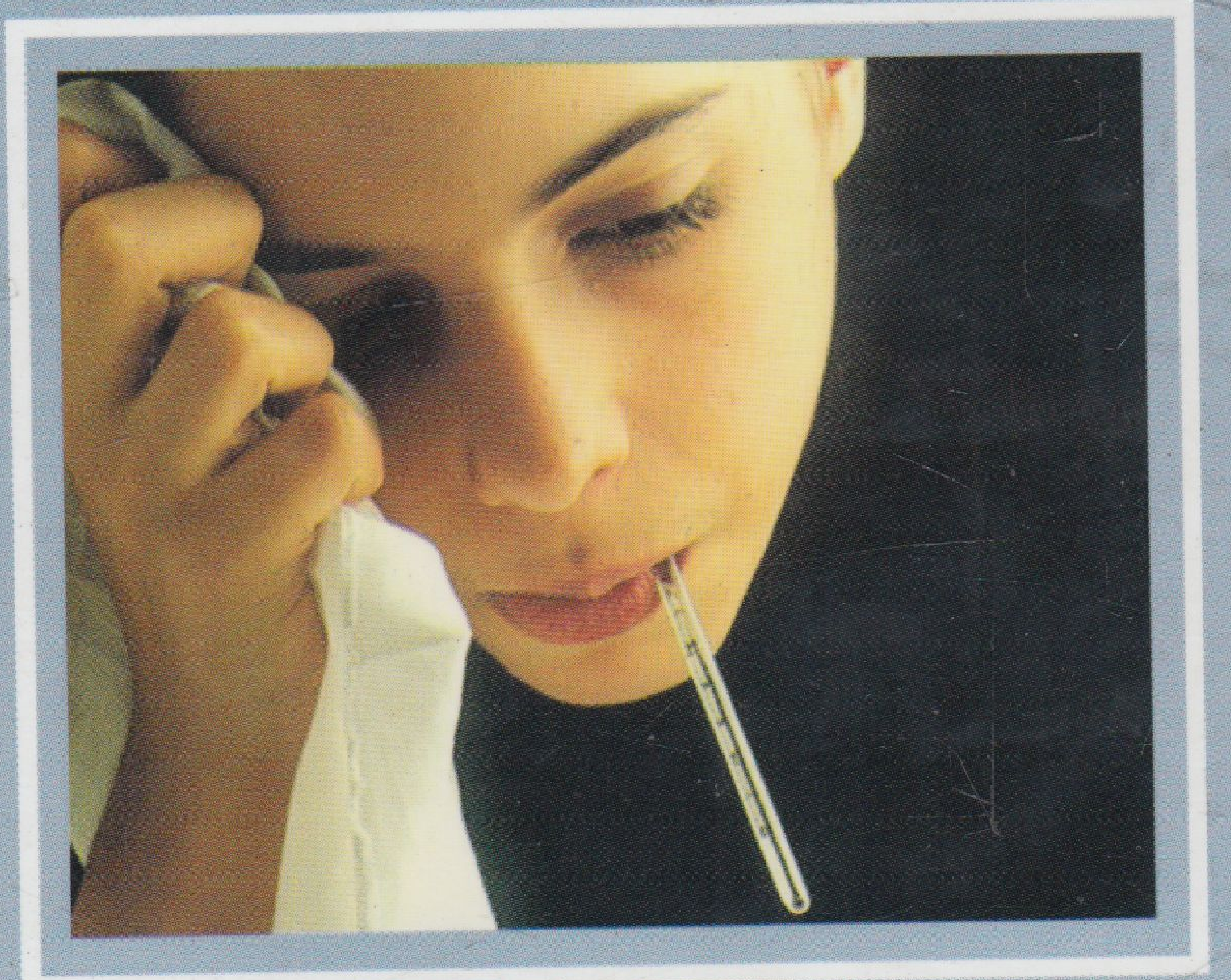
سلسلة هلا للمعارف الطبية
كل ما تريد أن تعرف عن الأنفلونزا



فيروسات الأنفلونزا

أنماطها - تأثيراتها - مضاعفاتها
كيف نتعامل معها



د. عبدالباسط محمد الجمل

هلا للنشر والتوزيع

سلسلة هلا للمعارف الطبية

(١)

كل ما تريد أن تعرفه

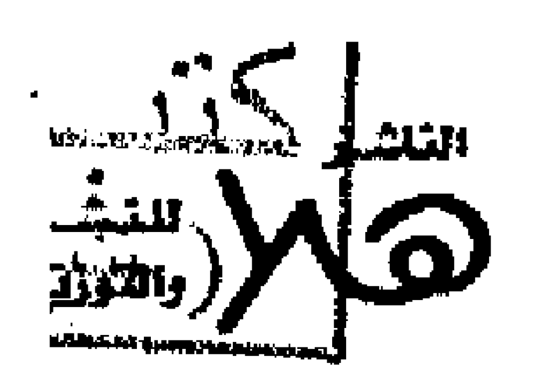
عن الأنفلونزا

فيروسات الأنفلونزا

أنماطها - تأثيراتها - مضاعفاتها

كيف نتعامل معها

د/ عبد الباسط محمد الجمل



اســـم الـكتـاب : فيروسات الأنفلونزا
تـــألـــيـــف : د. عبد الباسط محمد الجمل
algamalgene@yahoo.com
الناشـــــــــر : هلا للنشر والتوزيع
6 شارع الدكتور حجازى الصحفيين - الجيزة
تليفـــــــــون : 3041421 فاكس : 3449139
البريد الإلكترونى : www.halapublishing.com
hala@halapublishing.com
رقـــم الإيـــداع : 2006/5819
الترقـيـم الدولى : X - 195 - 356 - 977
تصـميم الغـلاف : كامل جرافيك
طبـاعــــــــة : هلا للنشر والتوزيع
الطبعة الأولى
1428 هـ 2007 م

إهداء

إلى كل أسرة ، إلى كل شاب، إلى كل فتاة، إلى كل قارئ يبحث عن معلومة بسيطة شاملة عما يتعلق بفيروسات الأنفلونزا .

أهدى كتابى هذا .

المؤلف

المقدمة

احذر أن تلمس دجاجة أو عصفور فإنه يحمل الموت فى داخله فعلى ريشه وفى دمه وفى الرذاذ الخارج من فمه.. هكذا تبدو ملامح كارثة جديدة يواجهها البشر، ربما تكون واجهتها هو ذلك الفيروس H5N1 الذى هاجم الطيور، لكن الحقيقة هو ذلك الصراع القائم بين الإنسان وبين الفيروس بشكل عام، ذلك الكائن الحى البسيط الصغير الذى يتكون جسمه من بروتين بداخله الحامض النووى، والذى قد يكون حامضًا نوويًا منقوص الأكسجين (الدنا DNA) أو الحامض النووى مكتمل الاكسجين (الرنا RNA) ، ويتيح تركيب الفيروس فرصة كبيرة لحدوث تأقلم وتحور جينى، مما يجعله مقاوماً لأى من اللقاحات المستخدمة.

هكذا عانى الإنسان كثيراً مع فيروسات عديدة اشتملت على فيروس الإيدز وفيروس إبولا وفيروس الالتهاب الكبدى الوبائى.. حيث كان ضحايا تلك الفيروسات يقدر بعشرات الملايين المصابة مات منهم عشرات الآلاف.

لقد عانى الإنسان مع فيروسات الأنفلونزا والتى تصيب ملايين البشر بشكل موسمى... لذا حاولنا فى كتابنا ذلك أن نتناول هذه الفيروسات ذات الأنماط الثلاث (A, B, C) وتأثيراتها فى الأنسجة الحية وكيفية مقاومة الإصابة بها، مع الإشارة بشكل خاص لفيروسات أنفلونزا الطيور وسلالاتها وأعراض الإصابة بها.

ففى الفصل الأول نتناول عرضاً عاماً لفيروسات الأنفلونزا وأنماطها ، أما فى الفصل الثانى فنعرض التركيب العام وخصائص

فيروس أنفلونزا الطيور، ونناقش فى الفصل الثالث وسائل تشخيص مرض أنفلونزا الطيور والمضاعفات المختلفة لهذا المرض وطرق العلاج المتاحة له، أما الفصل الرابع فيتناول الأبعاد الوبائية لمرض أنفلونزا الطيور والوسائل المقترحة للتعامل معه، ويوضح الفصل الخامس العديد من الإرشادات للتعامل مع المرض فى المراحل المختلفة سواء مع الطيور المصابة أو مع الآدميين المصابين، كما يعرض هذا الفصل العديد من الإجابات للعديد من الأسئلة والاستفسارات التى تدور فى ذهن المواطن للتعامل مع المرض، وقد زود الكتاب بالعديد من الصور للإيضاح كوسائل مساعدة ، ونأمل أن يسهم كتابنا ذلك فى إيضاح جوانب الاستفسار عن فيروسات الأنفلونزا بشكل عام حيث يهم القارئ أن يكون ملماً بالأنماط المختلفة لفيروسات الأنفلونزا وتأثيراتها المختلفة وقد جاء هذا العمل بعد كتاب آخر لنا نشر بإحدى دور النشر يناقش فقط ما يتعلق بفيروس أنفلونزا الطيور ولكن هذا الكتاب الذى بين أيدينا يعرض عرضاً شاملاً وعاماً لكل الأنماط المختلفة من الفيروسات التي تسبب الأنفلونزا الموسمية وغير الموسمية وبشكل خاص لفيروسات أنفلونزا الطيور، لأن احتواء الأزمة يبدأ من التوعية السليمة بأبعاد المرض وطرق مقاومته وإننى في كتابى لأوجه الشكر للأستاذة هالة حسين عمر التى جمعت بين إبداع المؤلف وطموح الناشر فى شخصيتها لاقتراحها تناول الكتاب لفيروسات الأنفلونزا وأنماطها وخصائصها.

والله الموفق

د. عبد الباسط الجمل

الفصل الأول
الأنفلونزا الموسميّة
الأعراض - الوقاية - العلاج

تعتبر الأنفلونزا من الأمراض الموسمية الشائعة وتسببها مجموعة من الفيروسات تعرف بفيروسات الأنفلونزا، وهذا المرض مرتبط بالجهاز التنفسى، وتأخذ فترة حضانة المرض من أسبوع إلى أسبوعين وتتطور الحالة أحياناً إلى التهاب رئوى Pneumonia ، ويصاب عدد كبير من البشر على مستوى العالم بالأنفلونزا الموسمية سنوياً ، وتبلغ عدد الإصابات فى دولة مثل الولايات المتحدة الأمريكية ما يقرب من عشرين مليوناً من البشر، ومتوسط عدد الوفيات من هذه الإصابات يبلغ ستة وثلاثين ألف فرد ، فى حين يدخل عشرين ألف فرد آخرين المستشفيات خوفاً من المضاعفات.

تكثر المضاعفات الناتجة عن الإصابة بالأنفلونزا فى الأعمار الكبيرة وبخاصة الأكبر من خمسة وستين عاماً، وفى الأطفال، ومن هذه المضاعفات حدوث التهاب رئوى Pneumenia والذى قد يستمر من أسبوع إلى أسبوعين وحدوث التهابات فى الأذن eare-infections ، وفى الغالب تحدث إصابات الأنفلونزا الموسمية فى الفترة من ديسمبر حتى مارس، ومن الممكن أن تحدث قبل نوفمبر أو بعد مارس، وتنتقل الفيروسات من خلال الرذاذ الفموى أو الأنفى، ويمكن أن تحدث الإصابة بالرذاذ عبر مسافة ثلاثة أقدام، وتزداد فرص الإصابة عند حدوث تقبيل من شخص مصاب لشخص آخر ويمكن أن يصاب

شخص ما بفيروس الأنفلونزا لكن الأعراض لا تظهر عليه، ولكنه يقوم بنقل الفيروس منه إلى آخرين.

توجد بعض الأعراض العامة التى يمكن من خلالها الاستدلال على إصابة شخص ما بفيروسات الأنفلونزا ومن هذه الأعراض ما يلى :

- صداع.
- حمى.
- كحة جافة.
- إحساس شديد بالتعب.
- احتقان بالحلق.
- التهاب بالغشاء المخاطى للأنف.

ويمكن لبعض أمراض الجهاز التنفسى أن تتشابه أعراضها مع أعراض مرض الأنفلونزا، وفى هذه الحالة يتم الاحتكام لبعض الاختبارات الفيروسية من خلال عمل مزرعة فيروسية فى بيئة متخصصة من خلال سحبة من الأنف ، ثم يتم بعد ذلك إجراء العديد من التشخيصات :

يمكن أن تتطور حالة ارتفاع درجة الحرارة لدى مريض الأنفلونزا لتصل إلى حالة من الضعف العام قد تؤدى إلى الإغماء، كما يكون ذلك مصحوباً بألم فى العظام والمفاصل والظهر والأطراف والعضلات ، وتنتج هذه الآلام من تأثير الخلايا التالفة والتى حدث لها تفجير عند خروج الفيروسات التى حدث لها إكثار داخل الخلية العائلة، بالإضافة لتأثير البروتينات السامة للفيروس ونتيجة لوجود هذه الشوائب فى الجسم فإن المناعة فى الجسم تبدأ فى النشاط، كما أن المواجهة بين

الفيروس وبين الأجسام المناعية تؤدى إلى ارتفاع فى درجة الحرارة والتى تساعد فى تقليل تأثير المواد السامة للفيروس، ولذلك وضع العالم الشهير طوماس سيدنهام مبدأه الذى ينص على أن الحرارة تمثل الأداة لكى يتخلص الجسم من الجزيئات الضارة، ولكن تأثير الحرارة يؤثر بالسلب على الجسم إذا زادت عن مدى معين.

يحاول الجسم فى البداية القضاء على معظم الفيروسات الموجودة وإيقاف نشاطها والتخلص من السموم والخلايا التالفة، ويؤدى ذلك للانتظام الطبيعى للأجسام المناعية مما يساعد فى خفض درجة الحرارة، وانخفاض معدل الإحساس بالألم فى العضلات والعظام والمفاصل، وانخفاض حدوث صداع، ثم تزول الأعراض تدريجياً حتى تنتهى تماماً.

تستمر دورة الأنفلونزا من أسبوع إلى خمسة عشر يوماً، وقد تقصر عن ذلك، وقد تطول، ويمكن تقسيمها لهذه المراحل:

مرحلة الحضانة :

يحدث تكاثر للفيروسات فى هذه المرحلة، وتحدث مهاجمة فيروسية للعديد من الخلايا فى الأنف والبلعوم والحنجرة ولكن لا يحس المريض فى هذه المرحلة بأى آلام وتستمر هذه المرحلة من يومين إلى ثلاثة.

المرحلة الحادة:

تظهر أعراض المرض فى هذه المرحلة، حيث ترتفع درجة الحرارة ويبدأ الإحساس بالضعف العام والصداع والألم وتستمر هذه المرحلة من ثلاثة إلى أربعة أيام.

مرحلة الشفاء:

تهبط درجة الحرارة فى هذه المرحلة، وتخف حدة أعراض المرض وتستمر هذه المرحلة من يومين إلى ثلاثة أيام.

مرحلة النقاهة:

تعود الحالة البيولوچية للجسم للحالة الطبيعية حيث يزول الألم ويختفى الصداع وتعود درجة الحرارة لوضعها الطبيعى، وتستمر هذه المرحلة من يومين إلى ثلاثة أيام.

تشمل عملية المناعة الجسمية لفيروسات الأنفلونزا نشاط الكرات اللمفاوية من النوع B ، حيث يتم تكوين الأجسام المضادة لبروتينات الفيروسات، مما يقلل من تأثير فيروسات الأنفلونزا، ومن خصائص هذه الأجسام المضادة أنها متخصصة للجسم المضاد الواحد، حيث توجد أجسام مضادة للفيروس A وأجسام مضادة للفيروس B وأجسام مضادة للفيروس C كما تختلف الأجسام المضادة من السلالة A1 عن السلالة A2 .

تشخيص مرض الأنفلونزا

١- استخدام اختبار الأجسام المضادة المفلورة Fluorescent antibody

يتم إضافة كمية محددة من الأجسام المضادة التى لها خاصية الفلورة إلى المسحة المأخوذة من الأنف، وفى حالة وجود مستضدات الفيروس فى العينة المأخوذة فإن النتيجة تكون موجبة، وهذا يدل على وجود الفيروس، أما إذا كانت النتيجة سالبة فإن هذا يدل على عدم وجود الفيروس.

٢- استخدام الاختبارات السيرولوچية

يعتمد هذا الاختبار على التعرف على الخواص السيرولوچية لأنماط فيروسات الأنفلونزا A, B and C، ويتميز هذا الاختبار بأنه يأخذ زمن من ٣٠-٦٠ دقيقة فى حين يأخذ اختيار المزرعة الفيروسية واختبار الأجسام المضادة المفلورة حوالى ثلاثة أيام، ولكن تكلفة هذا الاختبار أعلى.

٣- اختيارات Offic test

من هذه الاختبارات اختبار Office test وقد طور هذا الاختبار المنظمة الامريكية للأغذية والزراعة، ويأخذ هذا الاختبار عشر دقائق، وتبلغ حساسيته من ٧٠-٨٠٪، ويلجأ إليه معظم معامل التحاليل فى العالم.

- اختبار البصمة الوراثية للفيروس.

يعتبر هذا الاختبار من الاختيارات الحديثة على المستوى العالمى، وتعتمد على عزل الحامض النووى للفيروس وتنقيته، ثم عمل بصمة وراثية للحامض النووى، ومن خلالها يتم التعرف على نوعية الفيروس الموجود، ويمكن معرفة كمية الفيروس إذا استخدمنا تفاعل البلمرة المتسلسل الحقيقى RT-PCR.

من التوصيات الطبية الهامة التى يجب اتباعها فى حالة الإصابة بفيروس الأنفلونزا ما يلى :-

١- الراحة التامة.

٢- شرب سوائل دافئة.

٣- تجنب تناول الكحوليات.

٤- تجنب التدخين.

٥- تناول الأغذية المقوية للجهاز المناعى.

٦- عدم أخذ أى دواء بدون استشارة الطبيب.

٧- دخول كبار السن المستشفى ليكونوا تحت رعاية طبية، وكذلك الذين يعانون من أعراض مرضية أخرى.

فيروسات الأنفلونزا :

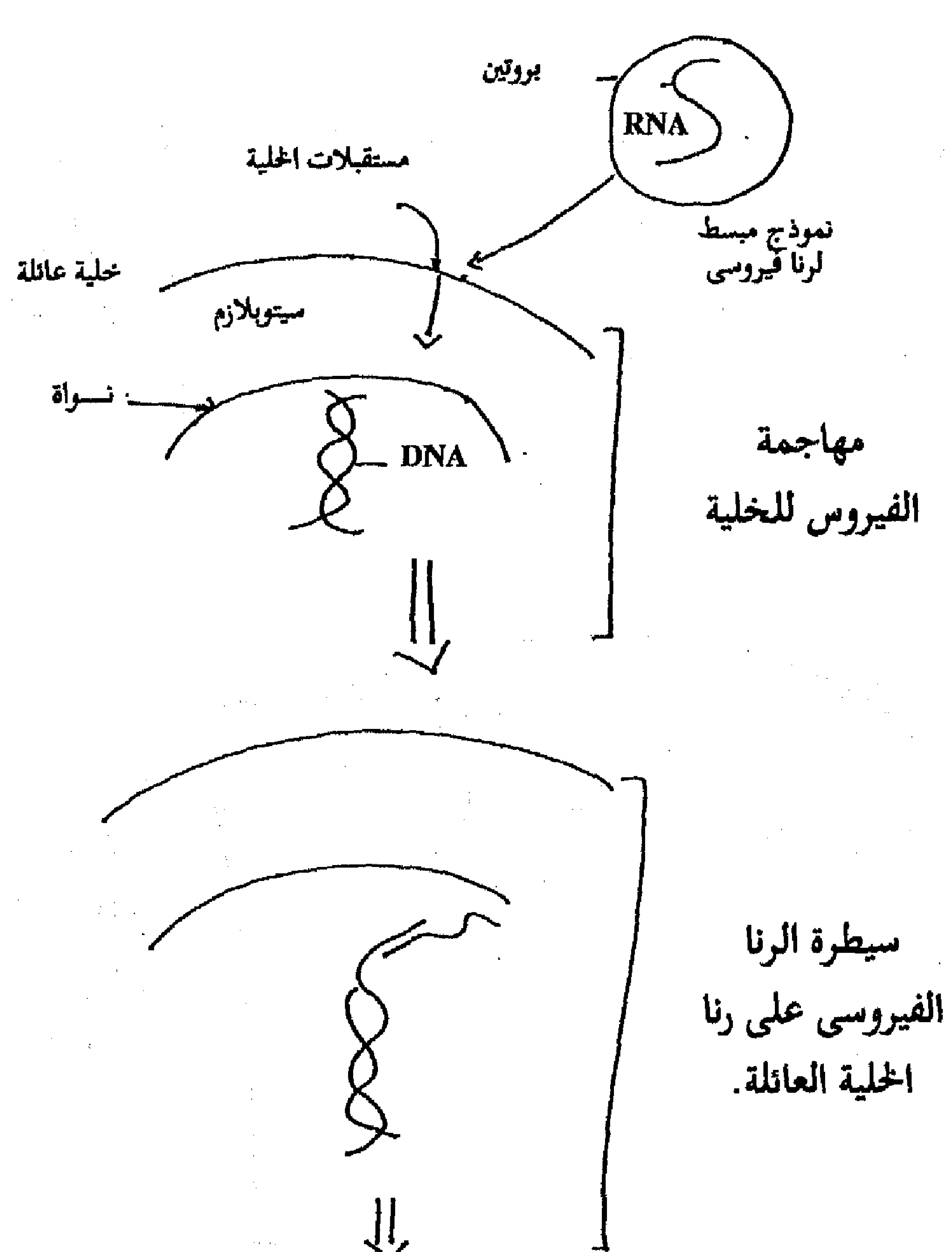
تأخذ فيروسات الأنفلونزا بشكل عام الشكل الكروى أو تأخذ جزيئات الفيروس الشكل المطول قليلاً ، وتشترك أنماط فيروس الأنفلونزا فى كونها من الفيروسات الرناوية RNA-Viruses ، حيث تحتوى على مادة وراثية ممثلة فى سلسلة مفردة من الرنا (RNA) ، وتنتمى فيروسات الأنفلونزا للعائلة الفيروسية المعروفة بـ : أورثو ميوكسى فيريديا، ويوجد ثلاثة أنماط من فيروسات الأنفلونزا هى :

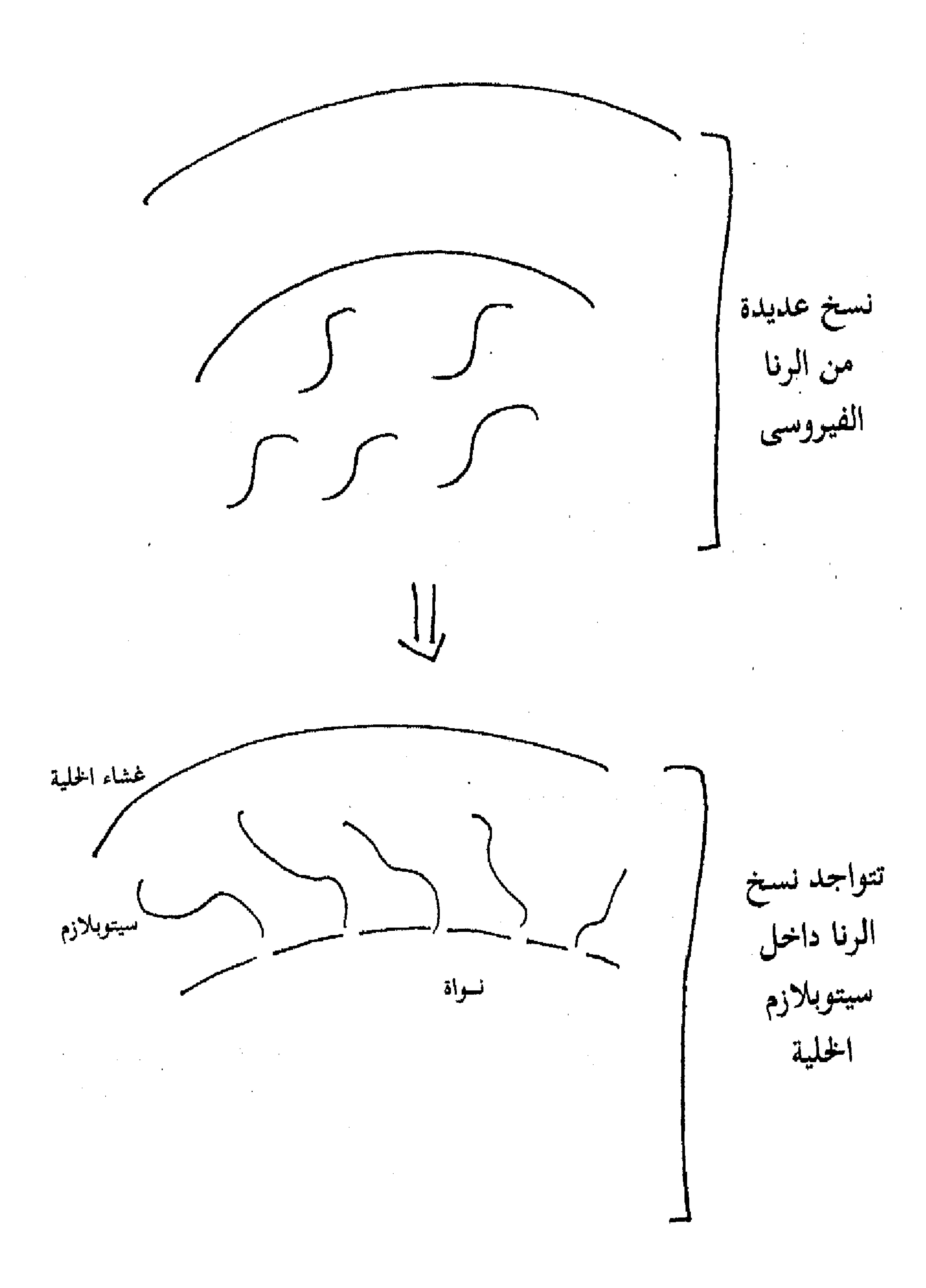
- النمط A .
- النمط B.
- النمط C.

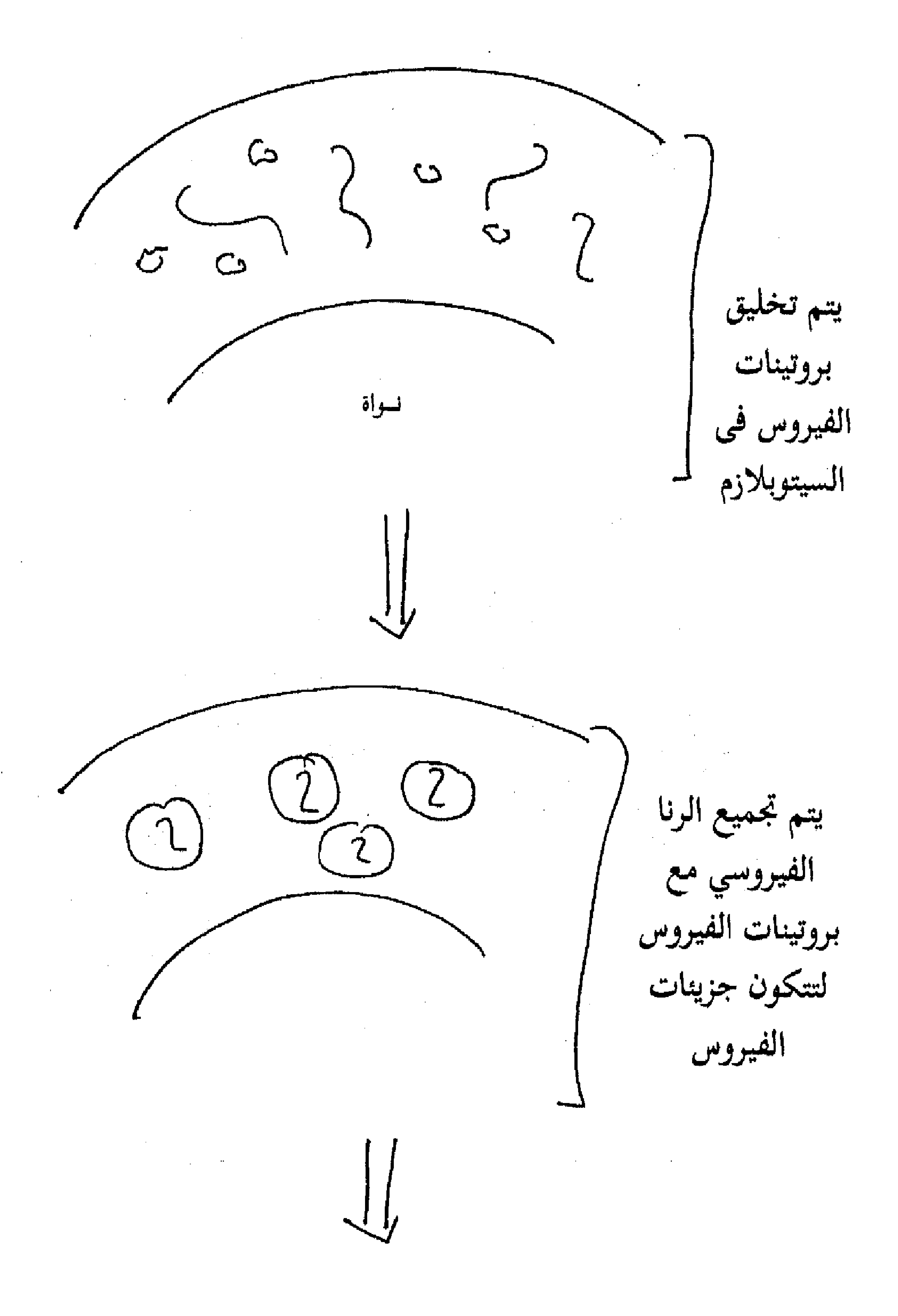
ويعتمد الاختلاف بين أنماط فيروسات الأنفلونزا فى الاختلاف بين مستضدات بروتينات الفيروسات، وبخاصة بروتين الدعامة Matrix-protein، والنيوكليوبروتين.

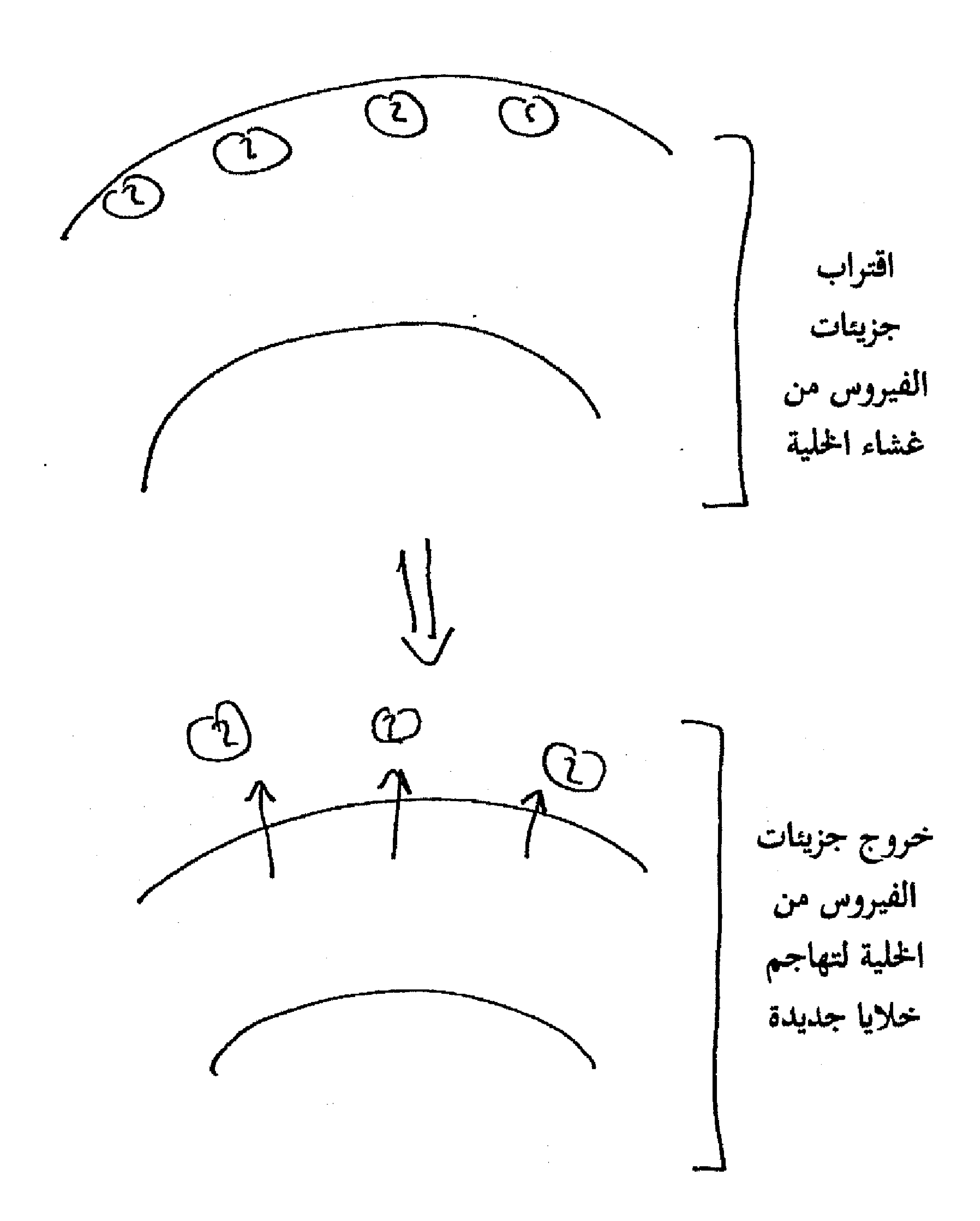
تعتمد ميكانيكية سيطرة أى من فيروسات الأنفلونزا على سيطرة الرنا الفيروسى على رنا الخلية العائلة، حيث يتم تصنيع ونسخ الرنا

الفـيـروسـى وتخليق بروتينات الفـيـروس ، ثم تجـمـيع جـزيئـات الـرنا الفيروسى مع جزيئات البـروتين الفيروسى لتتكون فريونات فيـروسية جديدة، تخرج من الخلية لتعاود مهاجمة خلايا أخرى.




نسخ عديدة
من الرنا
الفيروسى
غشاء الخلية
سيتوبلازم
نــواة
تتواجد نسخ
الرنا داخل
سيتوبلازم
الخلية


نــواة
يتم تخليق
بروتينات
الفيروس فى
السيتوبلازم
يتم تجميع الرنا
الفيروسي مع
بروتينات الفيروس
لتتكون جزيئات
الفيروس



اقتراب
جزيئات
الفيروس من
غشاء الخلية
خروج جزيئات
الفيروس من
الخلية لتهاجم
خلايا جديدة

تشترك فيروسات الأنفلونزا فى وجود المستضد الرئيسى وهو بروتين الهيماجلوتنين (H) وكذلك المستضد البروتينى النيرا امينيداز (N) .

- Haemagglutinin
- Neuraminidase

وينتمى كل من البروتين الهيماجلوتنين والنيراميـنيداز إلى الجليكوبروتينات، وهى بروتينات يكون مصاحب لها تسعة كربوهيدراتى، وتلعب هذه البروتينات دوراً كبيراً فى عبور غشاء الخلية العائلة، وكذلك مقاومة مناعة الجسم، ويتميز النمط A من فيروسات الأنفلونزا بوجود ستة عشر نمطاً من بروتين الهيماجلوتنين . (H 1 - H16) ، وكذلك على تسعة عشر نمطاً من بروتين النيراميـنيداز (N1-N19) ، ويشفر لتكوين برورتين الهيماجلوتنين جين (HA) وكذلك يشفر لتكوين بروتين النيرامينيداز جين NA .

تسمى فيروسات الأنفلونزا للنمط (B) والنمط (C) طبقاً لعوامل عديدة منها :

- نمط الفيروس.
- أنواع الخلايا العائلة.
- سنة عزل الفيروس.

وعوامل أخرى.

بينما يتم تصنيف عزلات النمط الفيروسى (A) طبقاً لـ :

- نمط بروتين الهيماجلوتنين .

- نمط بروتين النيراميناز.

وطبقاً لهذا سنجد العزلات التالية من الفيروس A.

H5N1, H3N2, H2N2, H1N1, H4N3, H5N9, H7N7, H5N2, H5N8, H7N3, H7N4, H7N1,... etc.

يعتبر بروتين الهيماجلوتنين الموجود فى الغطاء البروتينى لفيروسات الأنفلونزا من البروتينات التى تحتوى على مجموعة أسيل أو جليكوأسيل، وهو يتكون من ٥٦٦ حامضًا أمينيًا، ويلعب الرأس الكروى له دوراً مهماً فى الارتباط بالمستقبلات السكرية من النوع الأوليجو Oligosaccharides مثل حامض السياليك ، والتى تحتوى فى الغالب على مشتقات من حامض النيرامينيك، أما بروتين النيراميناز فإنه يلعب دورًا رئيسيًا فى إطلاق الفيروسات الجديدة المتكونة عبر الغشاء الخلوى، وتوجد بعض الأدوية المضادة لفيروسات الأنفلونزا بشكل عام تعمل كمثبطات لإنزيم النيراميناز .

لقاحات الأنفلونزا :

تستحث اللقاحات الجهاز المناعى لتكوين أجسام مضادة ضد الانماط الفيروسية المختلفة التى تهاجم الخلايا، ولكن يجب الإشارة إلى أن العديد من السلالات الفيروسية لفيروسات الأنفلونزا يمكنها اكتساب صفة المقاومة للقاحات المستخدمة من خلال حدوث تحور فى الرنا الفيروسى الخاص بها.

تنتج خطوط الإنتاج للشركات العالمية المتخصصة فى لقاحات الأنفلونزا ما يقرب من ٣٠٠ مليون جرعة من اللقاحات فى السنة،

وهذا العدد من الجرعات لا يكفى المصابين بفيروسات الأنفلونزا فى العالم سنوياً، وتنصح منظمة الصحة العالمية بالتلقيح الروتينى السنوى ضد فيروسات الأنفلونزا، مما يقلل من مخاطر ومضاعفات مرض الأنفلونزا.

يتم إنتاج معظم لقاحات فيروسات الأنفلونزا من خلال طريقة الاستزراع الفيروسى فى بيض الدجاج، حيث يمكن الحصول من خلال بيضة واحدة على خمسة عشر ميكروجراماً من اللقاح، وفى الغالب يتم استزراع ثلاث سلالات فيروسية داخل البيض ومثال لذلك استزراع السلالة H1N1 والسلالة H3N2 ومعهما سلالة من النمط (B)، وتأخذ فترة إعداد اللقاح بهذه الطريقة العامة والشائعة ما يقرب من ثمانية أشهر لإنتاج لقاح أنفلونزا ، وتوجد مائة وعشرة مراكز تابعة لمنظمة الصحة العالمية تنتشر فى اثنين وثمانين دولة لرصد وعزل سلالات فيروسات الأنفلونزا بشكل موسمى، ويقود ذلك للتعرف على أى سلالة جديدة يمكن انتشارها، حيث يتم تعريفها ورصد خواص الفيروس المورفولوجية والسيرولوجية وعمل سلسلة للرنا الخاص به، وتقديم كل هذه المعلومات لوحدات بحوث لقاحات الأنفلونزا فى الشركات المتخصصة فى إنتاج هذه اللقاحات، ومثلاً لذلك فقد رصدت هذه المراكز منذ نهاية عام ٢٠٠٤ وفى بداية ٢٠٠٥م ثلاث سلالات هى:

H1N1 من منطقة كالدونيا.

H3N2 من منطقة كاليفورنيا.

وسلالة جديدة من النمط B فى شنغهاى.

أنماط لقاحات الأنفلونزا:

يمكن تقسيم لقاحات الأنفلونزا المستخدمة الآن بشكل عام إلى لقاحات فيروسية ميتة، ولقاحات فيروسية حية لكنها مصنعة.

أولاً: لقاحات فيروسية ميتة Killed Vaccine ويتواجد من هذه اللقاحات لقاحات عامة ولقاحات متخصصة، حيث يتم تنميتها فى بيض الدجاج، ثم يتم استخلاصها وتنقيتها وتركيزها، وقد تطورت تنقية اللقاح حيث استخدم الطرد المركزى المتدرج المعتمد على الكثافة، ثم استخدمت بعض أغشية الفلترة.

وتعمل عملية التنقية على استبعاد أى مكونات فيروسية ماعدا بروتين الهيماجلوتنين والنيرامينيداز.

ثانياً : اللقاحات الحية Live Vaccine.

يتم استخدام ما يعرف باسم الفيروس البذرة فى هذه اللقاحات والذى يتم استزراعه فى درجات حرارة ٢٥°م وهى درجة حرارة ملائمة للفيروس، ويعطى للفيروس بشكل مضعف تماماً ولكنه ليس بميت فى مثل هذا النوع من اللقاحات، ويمكن لهذا النوع من اللقاحات أن يستحث الجهاز المناعى لتكوين أجسام مضادة للفيروسات التى يمكن أن تهاجم الجهاز المناعى لفترات طويلة.

توجد أنواع أخرى من اللقاحات المستحدثة والتى تعتمد على استخدام جينوم الفيروس فى إنتاج اللقاحات، وتعتمد استراتيجية تصنيع تلك اللقاحات على عدة نقاط منها :

١- التعامل مع الفيروس على المستوى الجينى.

٢- عزل رنا الفيروس والقيام بعدوى بعض الخلايا العائلة به، ومن ثم يسيطر رنا الفيروس على رنا الخلية ويسخرها لإنتاج نسخ الرنا الخاصة به، وكذلك بروتيناته.

ونتيجة لذلك التقدم فى دراسة الفيروس على المستوى الجزيئى نجح العلماء فى تطوير بعض التقنيات الخاصة بإنتاج اللقاحات مثل :

- طريقة الوراثيات المعكوسة .

يتم استخدام العديد من البلازميدات فى هذه الطريقة فى إنتاج فاكسينات ، والبلازميد عبارة عن شريط دنا دائرى حيث يحتوى على جينات وموقع محفز Promoter من فيروس أنفلونزا، حيث يتم عدوى الخلايا بهذا البلازميد، حيث يتم التشفير لتكوين بروتينات الفيروس وبخاصة البروتين HA هيماجلوتنين والبروتين النيرا مينيداز NA، واللذان يمكن استغلالهما فى إنتاج لقاحات لمثل تلك الأنواع من فيروسات الأنفلونزا.

اتجاهات حديثة للتعامل مع فيروس الأنفلونزا:

من النقاط التى يجب مراعاتها عند تصميم أدوية فيروس الأنفلونزا ما يلى :

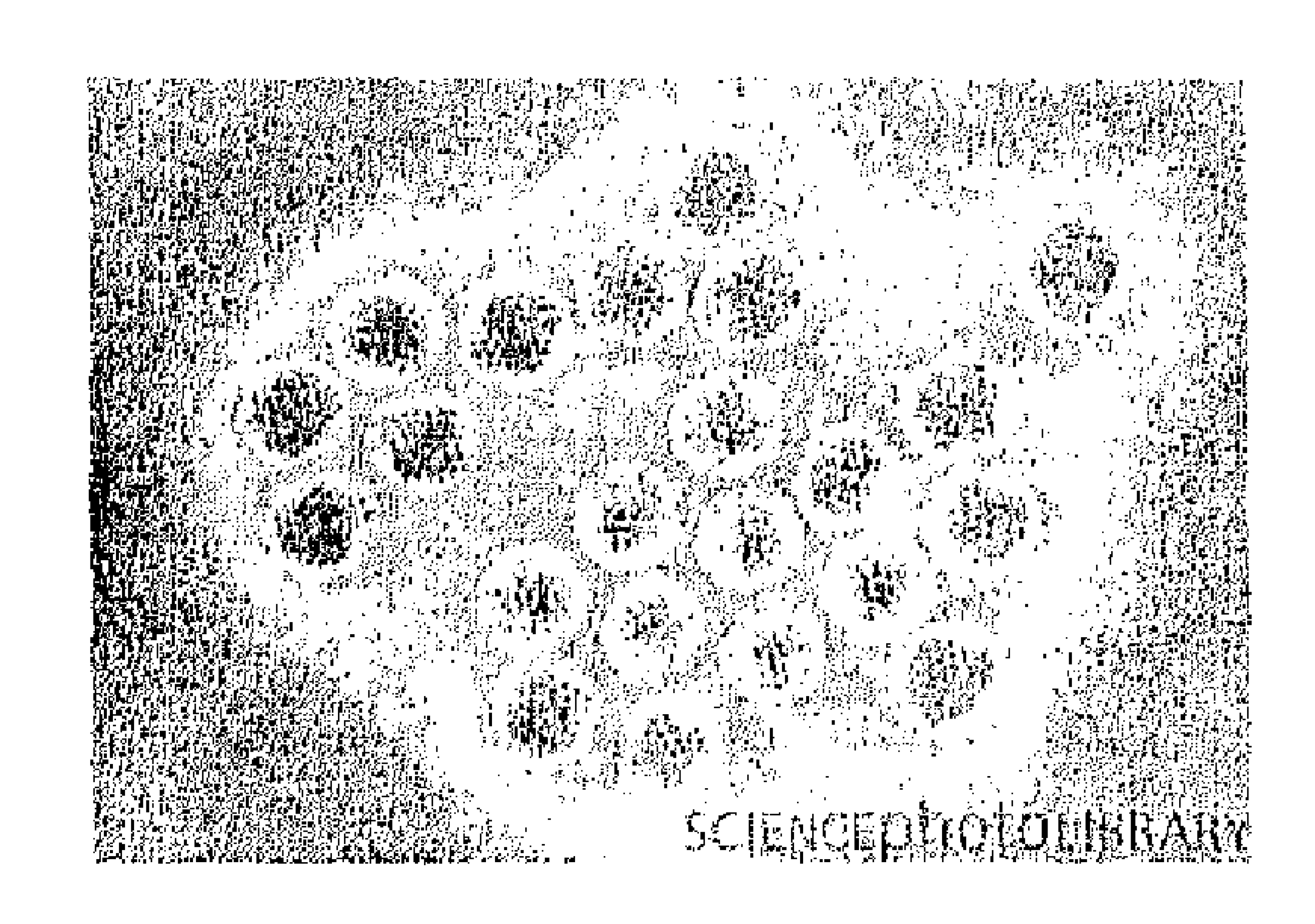
١- يتعرف الفيروس على مستقبلات جليكوبروتين على سطح الخلايا لكى يرتبط بها ويستطيع أن يدخل الخلايا.

٢- يحدث تضاعف لرنا الفيروس من خلال ارتباطه برنا الخلية العائلة.

لذلك اتجهت العديد من الأبحاث حول إنتاج بعض الأدوية التى تمنع

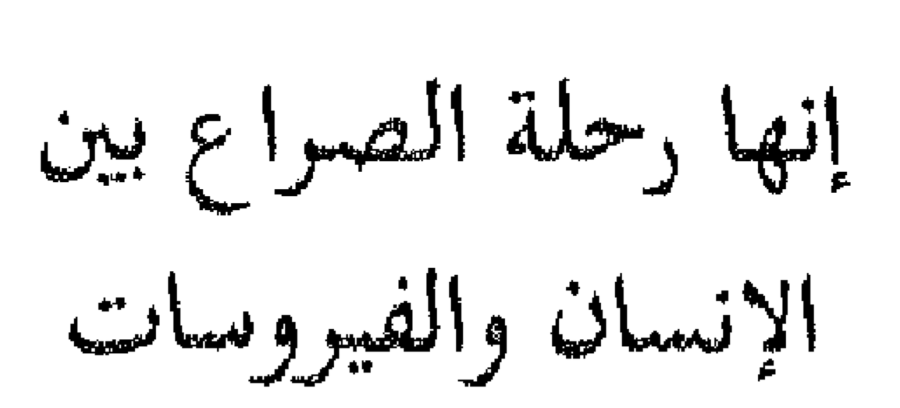
أو تثبط ارتباط الفيروس بالمستقبلات الموجودة على سطح الخلية، ومن ثم تحدث ممانعة للإصابة من البداية، ويمكن لهذا النوع من الأدوية أن يشغل مواقع الارتباط الخلوى التى يرتبط بها الفيروس ، ومن ثم تجد بروتينات الفيروس مسكناً للارتباط حينئذٍ، أى تحدث عملية إغلاق لتلك المواقع .Switch of Receptors.

تعتمد بعض الأدوية الأخرى على منع ارتباط رنا الفيروس بدنا الخلية، وتستهدف هذه العملية إيقاف عملية تضاعف رنا الفيروس، وعدم صنع نسخ جديدة منه، وهذا يوقف تكاثر الفيروس داخل الخلية الحية، مما يقلل من عدد الخلايا المصابة بالفيروس.

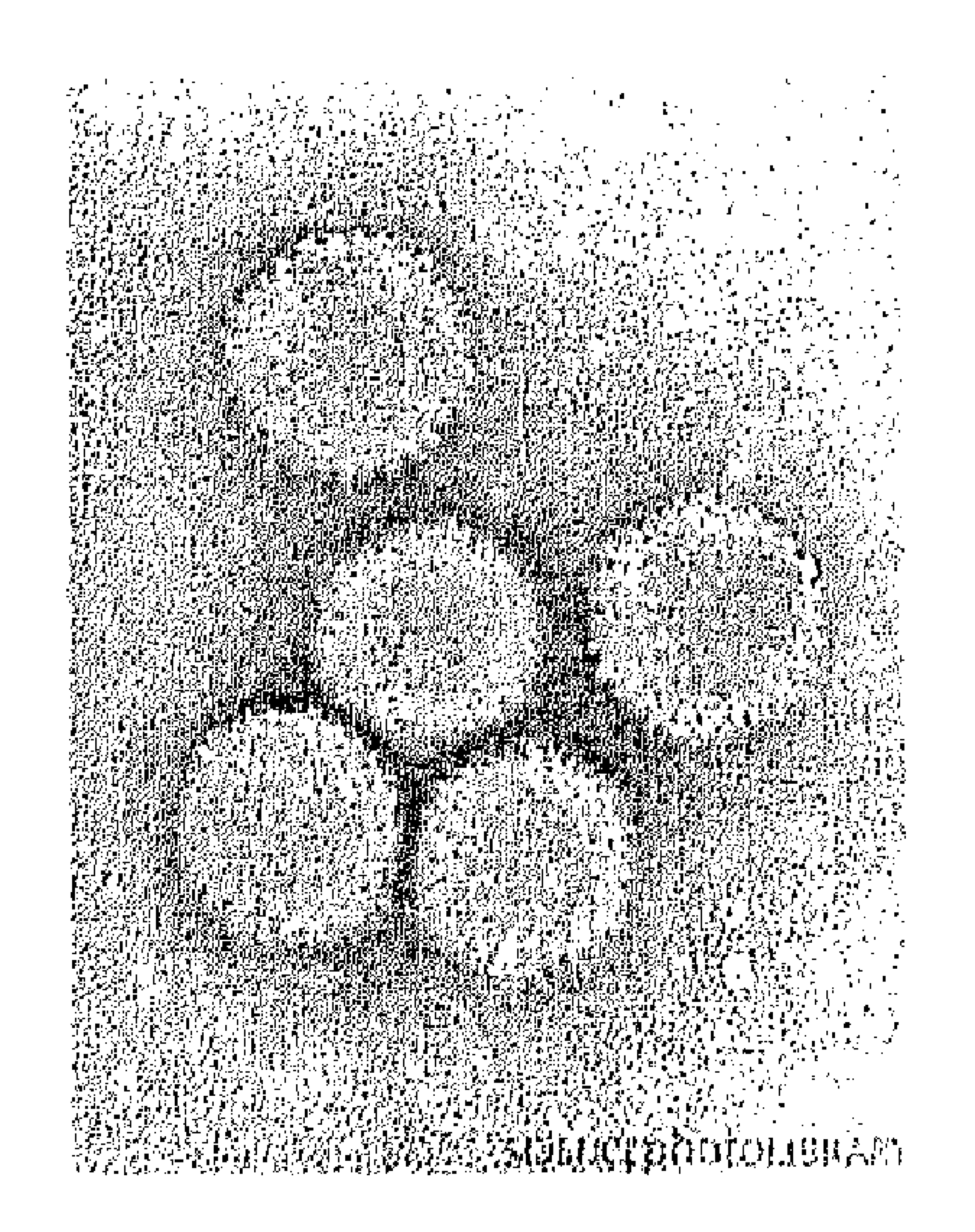


فيروسات الأنفلونزا
داخل الخلايا
والأنسجة

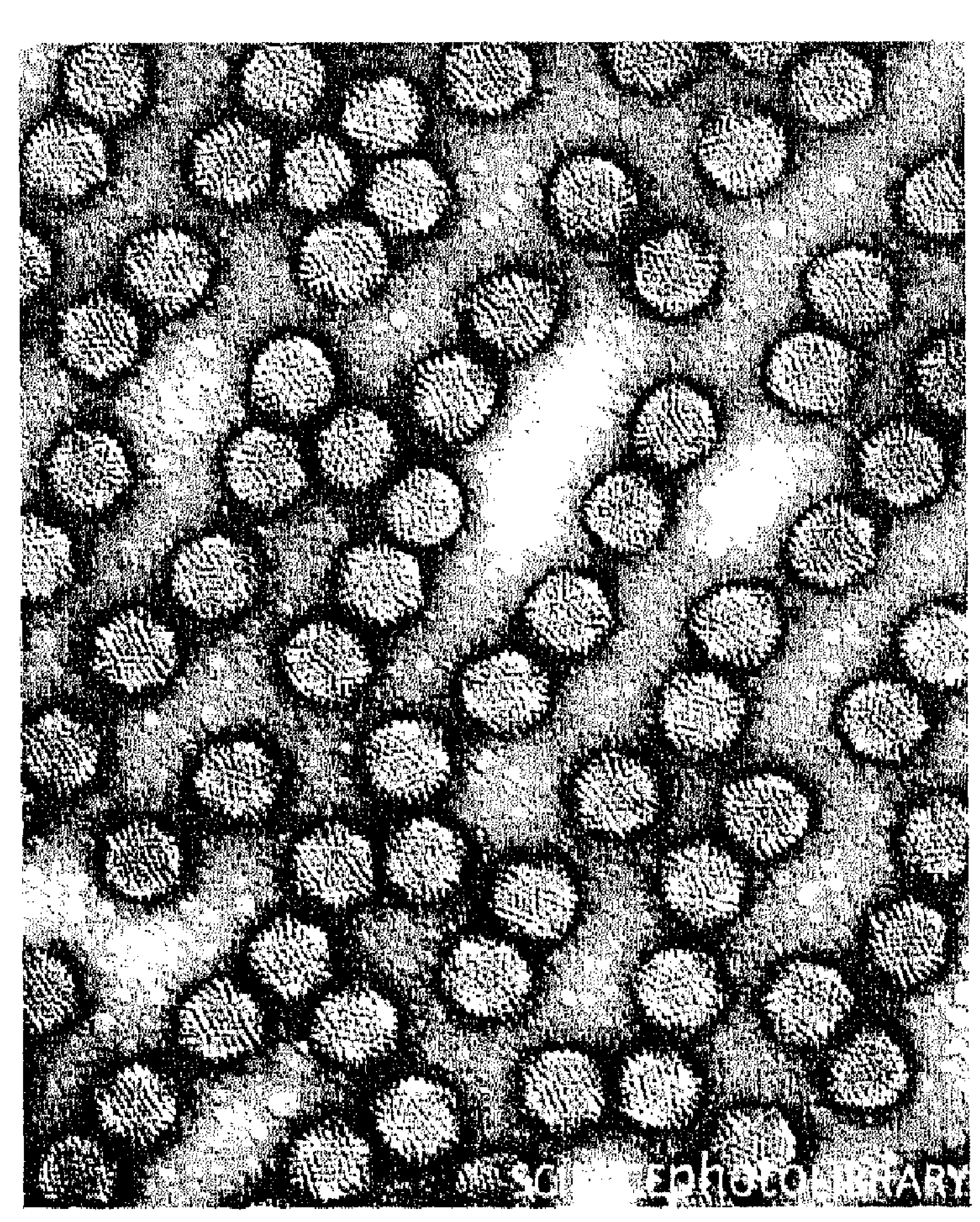




إنها رحلة الصراع بين
الإنسان والفيروسات



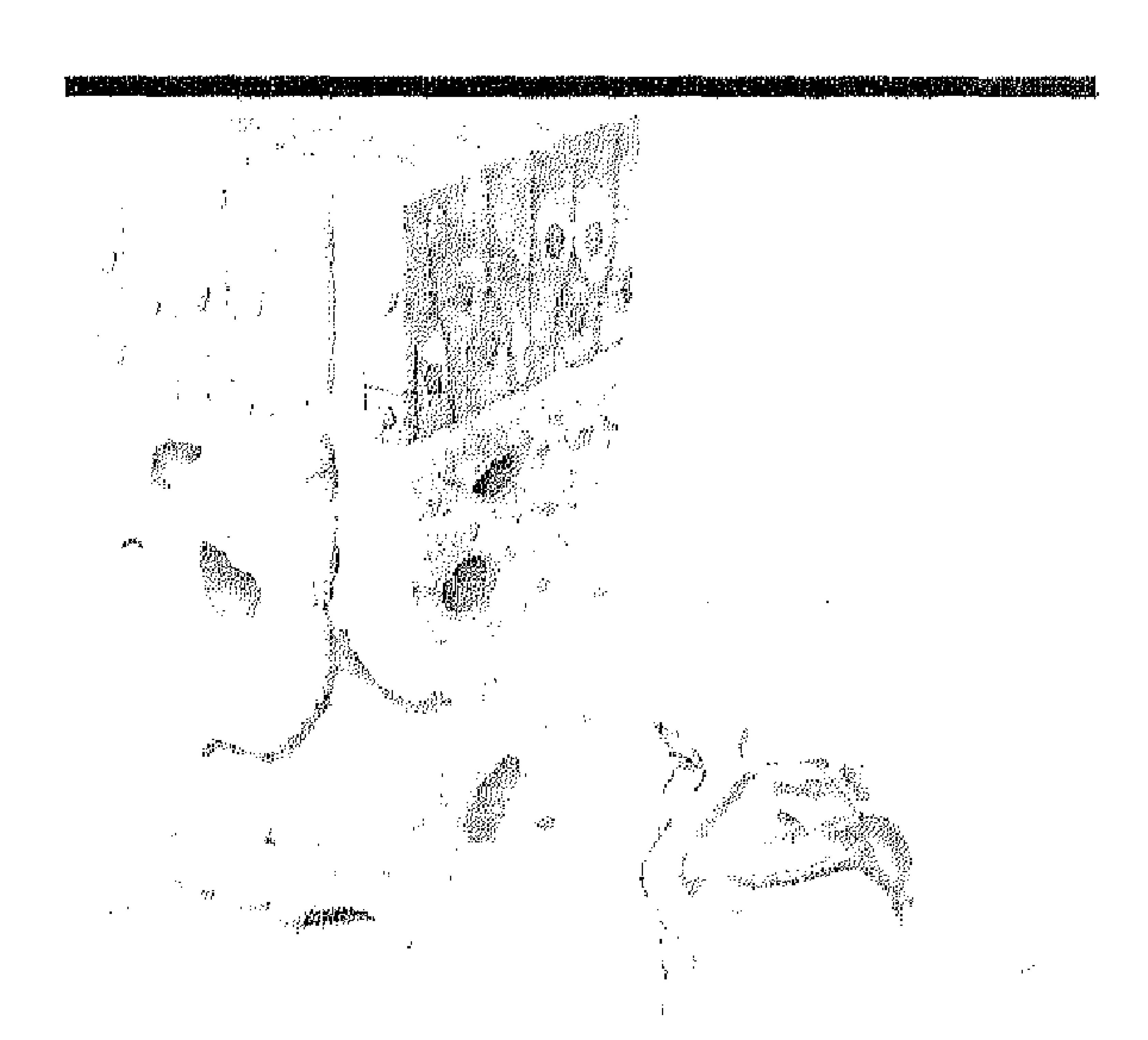
يصيب فيروس الأنفلونزا كل سنة عدة ملايين ويموت منه عدة آلاف



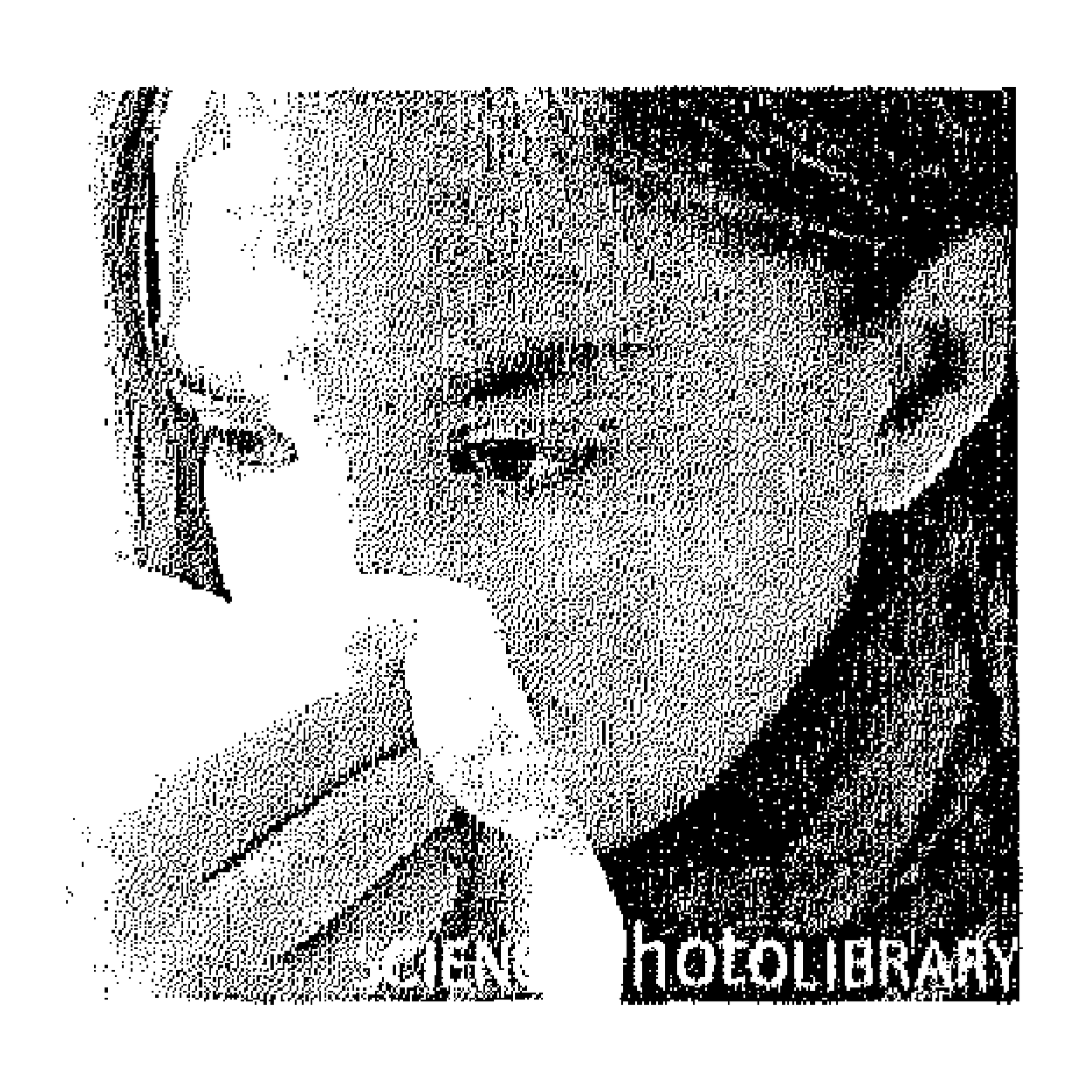
تتكاثر فيروسات الأنفلونزا بشكل كبير داخل الخلايا من خلال سيطرة الرنا الفيروسى الخاص بها على دنا الخلية العائلة



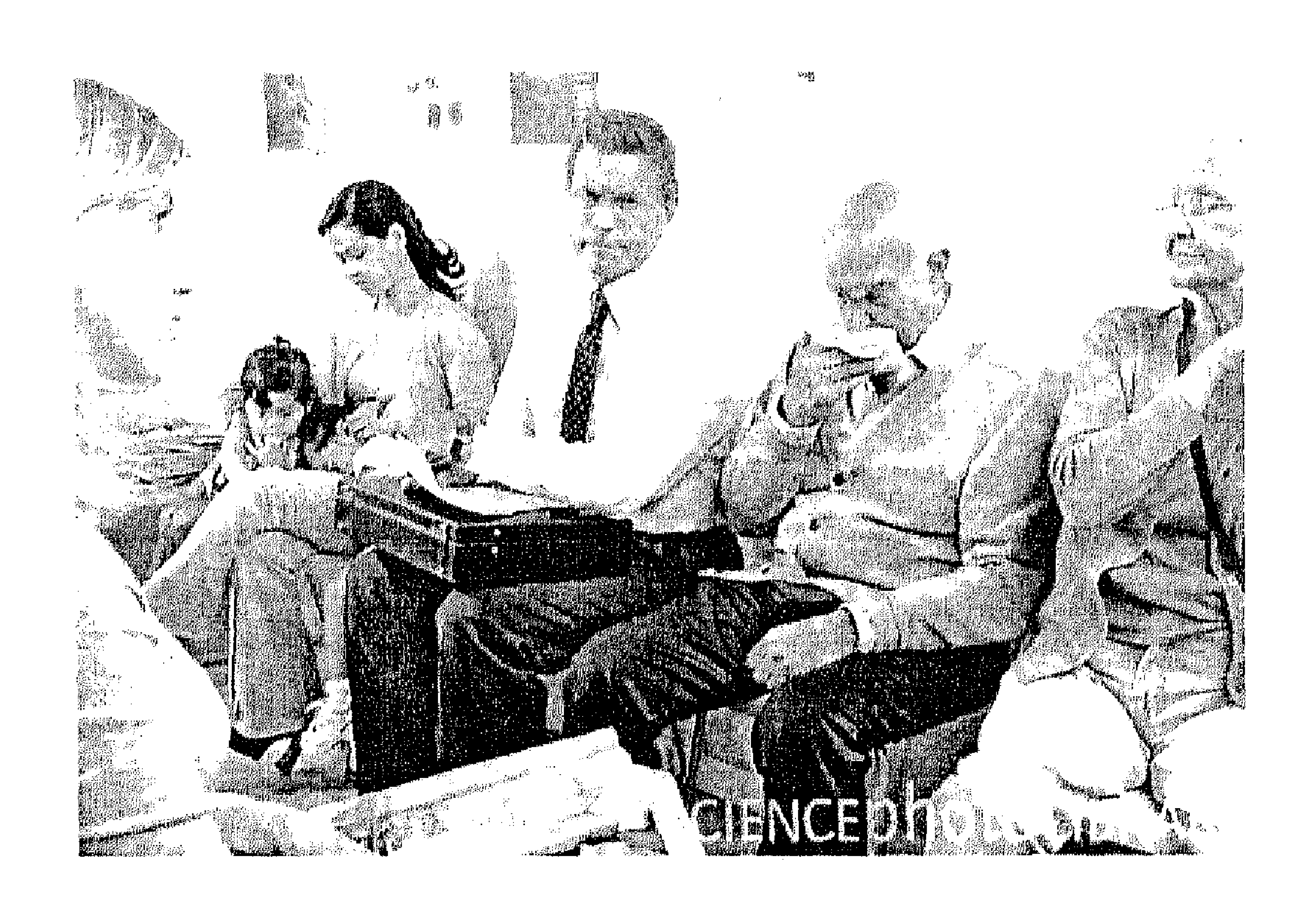
يشعر مريض الأنفلونزا بالتعب والإجهاد الشديد مع الرشح وارتفاع درجة الحرارة.



من خلال سحبة من الغشاء المخاطى للأنف يمكن تشخيص مرض الأنفلونزا.



تنتقل فيروسات الأنفلونزا الموسمية من خلال الرذاذ الأنفي المتطاير من شخص لآخر



يشهد فصل الشتاء إقبالاً كبيراً على أطباء أمراض الجهاز التنفسى



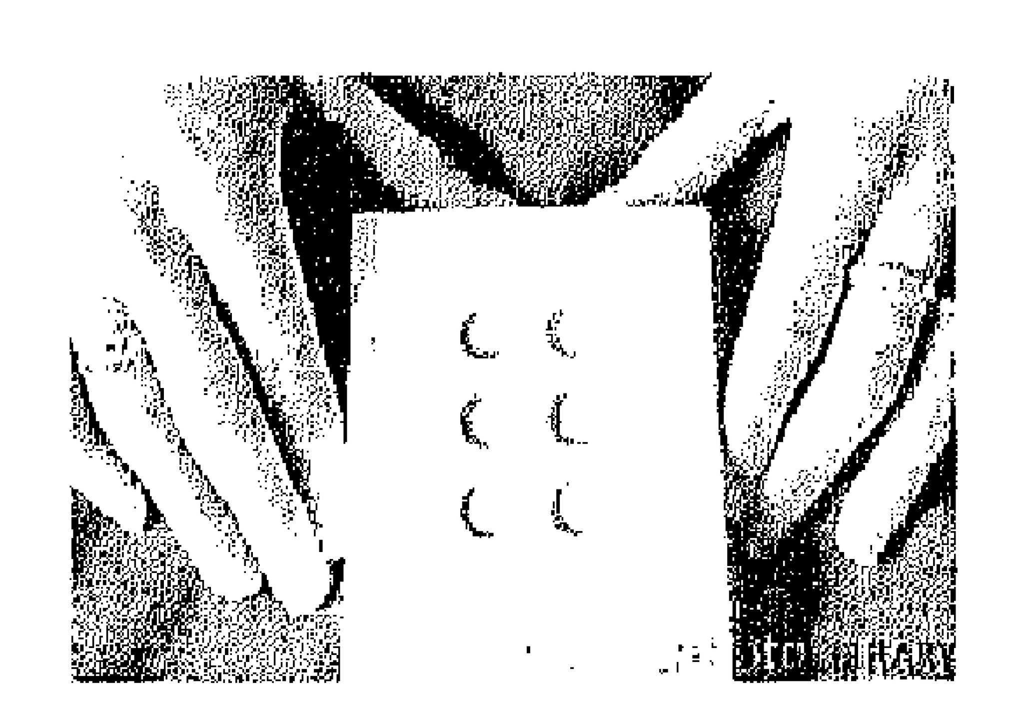
يعانى الأطفال كثيراً من الأنفلونزا الموسمية، وفى حالة الإهمال يمكن أن يكون لهما مضاعفات خطيرة.



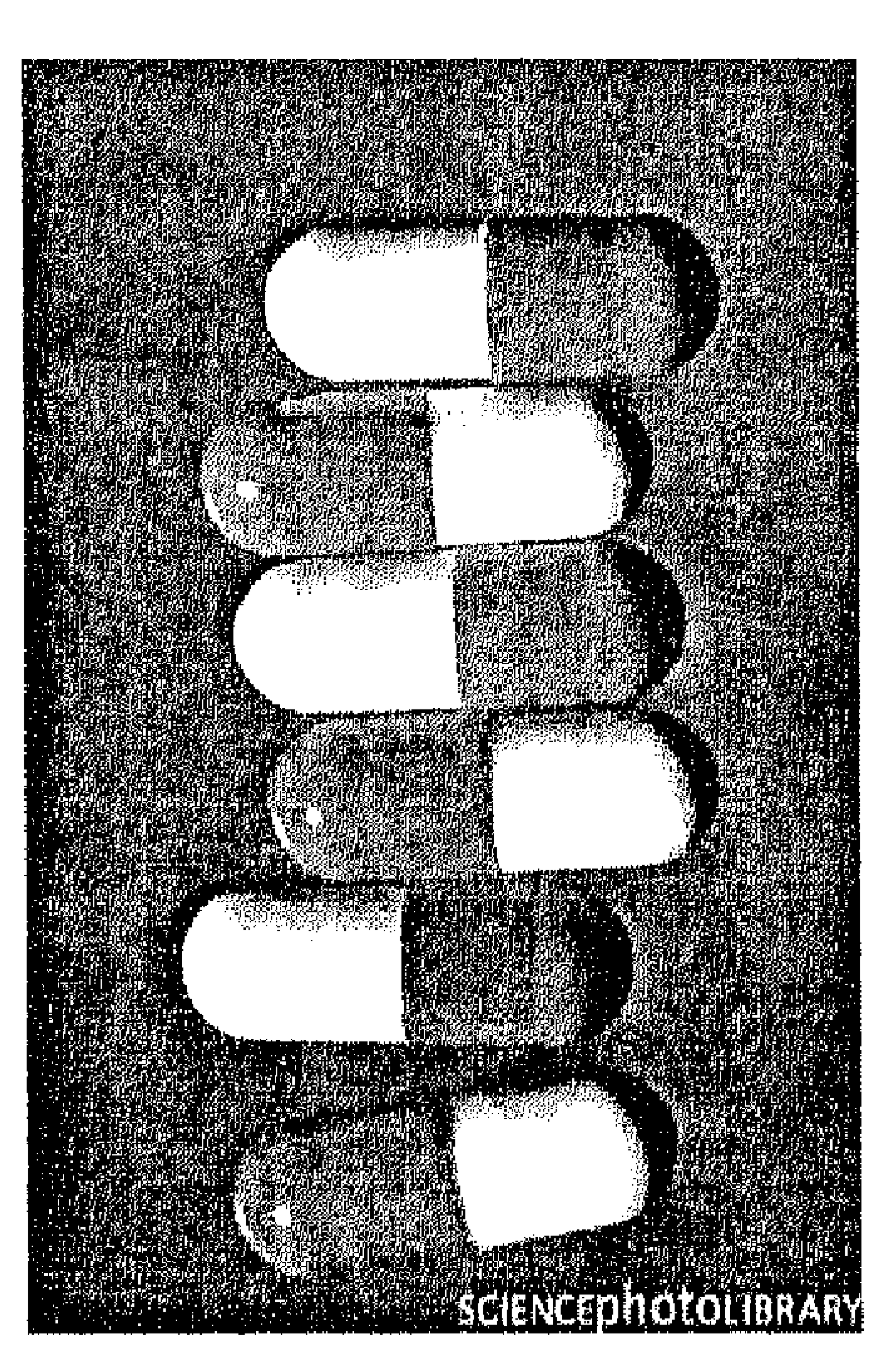
يدخل العديد من مرضى الأنفلونزا فى الولايات المتحدة الأمريكية المستشفيات ليكونوا فى رعاية طبية آمنة.



تؤدى الإصابة بمرض الأنفلونزا الموسمية إلى حدوث ارتفاع فى درجة الحرارة



استخدام الطرق اللونية كطرق سريعة للكشف عن وجود فيروس الأنفلونزا الموسمية.



تنتج العديد من خطوط الإنتاج بشركات الأدوية ملايين الجرع السنوية من لقاحات الأنفلونزا.

الفصل الثانى
الموت الطائر
(فيروس أنفلونزا الطيور)

مائة وعشرة مراكز رئيسية تابعة لمنظمة الصحة العالمية World health organization المعروفة بـ "WHo" وذلك فى ثلاث وثمانين دولة لرصد حالات الإصابة وتجميع البيانات حول أنفلونزا الطيور "Avain Flu" مع رصد نشاط مماثل لمنظمة الأغذية والزراعة FAO والمنظمة العالمية للصحة الحيوانية (QIE) .

إن مركز مكافحة الأمراض والوقاية الأمريكى (CDC) بأتلانتا يؤكد على أن المجتمع الدولى سيتعرض لكارثة وبائية من خلال فيروسات أنفلونزا الطيور، والخطير أن المركز يؤكد على أن سلالات الفيروس تتحور لكى تقاوم المضادات الحيوية المستخدمة، ومن ثم تصبح أكثر ضراوة وشراسة فى المهاجمة، ولن ينجو أى مجتمع من الإصابة بما فى ذلك الولايات المتحدة الأمريكية، وإن كان تركز الإصابة بدأ فى آسيا حيث يكون الاختلاط مباشراً مع الطيور، وتمثل الطيور العائل الطبيعى لفيروس الأنفلونزا .

وقد اعتقد البعض أن هذا الوباء من أنفلونزا الطيور هو وباء جديد على المجتمع البشرى، لكن الحقيقة أنَّ هذا الوباء له تاريخ منذ عام ١٩١٨ حيث انتقلت السلالة الفيروسية (H1N1) من الطيور للإنسان، وتسببت هذه السلالة الفيروسية فى قتل أربعين

مليوناً من البشر، وتجدد الوباء عام ١٩٥٧م حيث أدى انتقال السلالة الفيروسية (H2N2) إلى قتل أربعة ملايين من البشر، أما عام ١٩٦٨ فقد شهد انتشار سلالة جديدة من أنفلونزا الطيور تسببت فى مقتل مليون إنسان.

فى عام ١٩٩٧م انتشرت السلالة المعروفة بـ (H5N1) والتى تسببت فى مقتل ستة أشخاص وإصابة ثمانية عشر آخرين، وذلك فى هونج كونج، بينما شهد عام ١٩٩٩م فى نهاية القرن الماضى ظهور سلالة جديدة من الفيروس تسمى (H9N2) والتى أصابت طفلين فى هونج كونج، وفى عام ٢٠٠٣م انتشرت السلالة (H5N1) بشراسة بين الطيور الداجنة، وكانت سبباً فى قيام العديد من الشركات والمؤسسات بإعدام ملايين الطيور، وفى العام نفسه توفى ألف شخص فى هولندا بسبب العدوى الفيروسية بالسلالة (H7N7) ولقد طلبت الولايات المتحدة الأمريكية مليون جرعة زيادة من اللقاح المضاد للفيروس (H5N1) عام ٢٠٠٤م، والذى أصاب مئات الطيور فى تايلاند وفيتنام، وانتقل لعدد قليل من البشر.

شهد عام ٢٠٠٥م تحولات خطيرة فى مسار العدوى بفيروس أنفلونزا الطيور (H5N1)، حيث أدى هذا الفيروس فى شهر يونيو من عام ٢٠٠٥ إلى نفوق ستة آلاف من الطيور البرية فى إحدى البحيرات بوسط الصين، وهذا ما حدا بروسيا أن تقوم بقتل آلاف الدواجن الحاملة للفيروس (H5N1)، كما اكتشفت سلالات من الفيروس H5N1 فى كازخستان فى عشرات الأسراب من طيور

الأوز، وتوفى ثلاثة أفراد من الريف فى إندونيسيا وذلك خلال شهر يوليو من عام ٢٠٠٥م، أما شهر أغسطس فقد شهد مقتل آلاف من الأوز والبجع بواسطة الفيروس (H5N1) فى منغوليا، فى حين بدأت فيتنام فى تطعيم عشرين مليوناً من الطيور ضد الفيروس (H5N1)، وفى شهر سبتمبر من عام ٢٠٠٥م بدأت سلالات الفيروس تنتقل إلى عديد من البشر فى آسيا، واختتمت بإصابة عشرين إنساناً فى تركيا فى شهر يناير من عام ٢٠٠٦ .

لقد ذكر س. شتور من برنامج منظمة الصحة العالمى المنسق للأنفلونزا أنه يتوقع أن يتحول مرض أنفلونزا الطيور إلى وباء يجتاح العالم ليهلك مئات الملايين من البشر، وهو يشبهه بالموت الطائر الذى لا يعرف بلداً أو حدوداً أو مجتمعاً، وهذا يتطلب تكاتفاً من المجتمع الدولى فى تصنيع لقاحات متخصصة وذات فعالية حقيقية فى مكافحة المرض.

الميكروب المسبب للمرض:

يسبب نوع من الفيروسات ينتمى إلى الجنس A (Genus A) مرض أنفلونزا الطيور، وهذه الذرارى من السلالة الفيروسية لها القدرة على إصابة أنواع مختلفة من الحيوانات وبخاصة الطيور، وتتبع هذه الأنماط من تلك الفيروسات عائلة أورثوميوكسي فيريدا، والتى تنتمى إلى الفيروسات الرناوية RNA-virusus حيث تحتوى على مادة وراثية تتمثل فى الرنا الوراثى RNA، وليس الدنا الوراثى DNA.

لقد رصد ستة عشر نمطاً من البروتين المعروف بالهيماجلوتنين (HA) من H1 حتى H16 وكذلك تسعة عشر نمطاً من البروتين المعروف بالنيرامينيداز (NA) من N1 وحتى N19، ولذلك يتم تسمية سلالات الفيروس برقم H ورقم N ويتواجد ما يقرب من ١٤٤ سلالة من هذه الفيروسات، ومن هذه السلالات ما يلى :

١- السلالة H1N1 .

تسببت هذه السلالة فى قتل أربعين مليونًا من البشر عام ١٩١٨م، وقد شهد عام ٢٠٠٥م النجاح فى خرطنة جينوم هذه السلالة، حيث تم نشر ذلك فى مجلة Science، وسيساعد ذلك فى زيادة فرص التحكم فى الفيروس.

٢- السلالة H2N2 .

انتشرت هذه السلالة فى منطقة آسيا وبخاصة فى الصين، ثم انتشرت عبر العالم لتسبب موت أربعة ملايين من البشر عام ١٩٥٨م .

٣- السلالة H3N2 .

تطورت هذه السلالة من السلالة السابقة (H2N2) ، والتى انتشرت فى هونج كونج عام ١٩٦٨م وتسببت فى موت ما يقرب من ٧٥٠,٠٠٠ نسمة ، وهو سلالة شرسة من النمط A الفيروسى والتى أحدثت رعباً فى العالم عند مهاجمتها العديد من الأطفال عام ٢٠٠٣ فى الولايات المتحدة الأمريكية.

٤- السلالة H5N1 .

تعتبر السلالة الفيروسية H5N1 من السلالات الضارية الشديدة فى إحداث المرض، وقد سببت هذه السلالة الفيروسية قتل عشرة ملايين من الطيور منذ عام ١٩٩٧م، كما تسببت هذه السلالة فى موت ما يزيد على مائة شخص وإصابة مائة واثنين وعشرين آخرين، ويتواجد من هذا النمط سلالات أخرى تختلف فى رقم المستضد N وتتشابه فى رقم المستفد H مثل H5N2, H5N3, H5N4, H5N5 .

وكل هذه السلالات شديدة الضراوة إذا ما أصابت بعض البشر أو انتقلت إلى الآدميين.

٥- السلالة H7N7 .

انتشرت هذه السلالة فى نيوزلاندا عام ٢٠٠٣م بين تسعة وثمانين من البشر، كما أصيبت بها العديد من الطيور فى العديد من المزارع، وسجلت من التسعة وثمانين حالة وفاة واحدة.

٦- السلالة H7N2 .

أصابت هذه السلالة شخصًا فى فرجينيا عام ٢٠٠٢ وآخر فى نيويورك فى عام ٢٠٠٣م.

٧- السلالة H5N3 .

انتشرت هذه السلالة فى أمريكا الشمالية فى ٢٠٠٤م، حيث

أصيبت طيور ثمانى عشرة مزرعة بهذه السلالة، مما أفزع مكتب مكافحة الأوبئة الأمريكى.

٨- السلالة H9N7 .

تعتبر هذه السلالة قليلة الضراوة، لكنها واسعة الانتشار، وقد أصابت هذه السلالة طفلين فى الصين عام ١٩٩٩م، وطفل واحد فى هونج كونج عام ٢٠٠٣م، وقد تمكنت الفرق الطبية من علاج الثلاث حالات.

٩- H10N7

أصابت هذه السلالة طفلين فى مصر عام ٢٠٠٤م، أحدهما والده تاجر طيور.

التركيب العام للفيروس A :

يتكون الفيروس A المسبب لمرض أنفلونزا الطيور من غطاء بروتين يتكون من (١٠-١١) بروتين، ومن البروتينات الهامة:

- بروتين الهيماجلوتنين.
- بروتين النيراminيداز.
- بروتين الماتريكس.
- إنزيم الرنا المجمع.

وتلعب البروتينات دوراً كبيراً سواء فى دخول الفيروس لداخل

خلية العائل من خلال الارتباط بمستقبلات حامض السياليك أو من خلال نقل الأفراد الفيروسية المخلقة داخل خلايا العائل للخارج حيث تنتشر فى الموائع الخلوية.

يحيط هذا الغطاء البروتينى بسلاسل الرنا الوراثى الموجودة فى ثمانى قطع لتشكل چينوم الفيروس، ومن أهم چينات الفيروس:

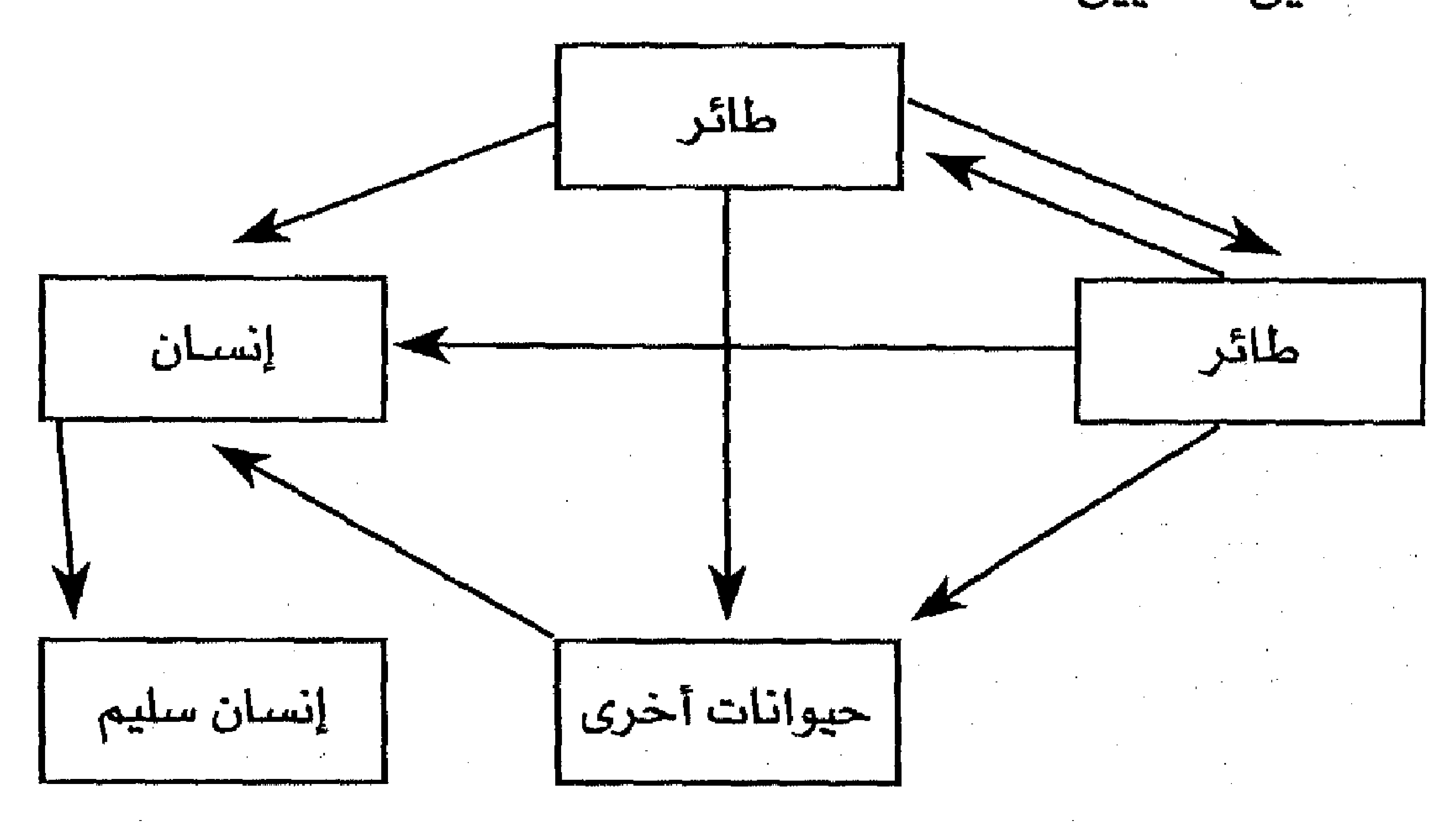
- HA gene.
- NA gene.
- NS gene.
- PB1 gene.
- PB2 gene.
- NP gene.
- M gene.
- PA gene.

وكل من هذه الچينات تشفر لتكوين بروتين له دور فى الفعالية البيولوچية للفيروس، وسوف نعرض لذلك عندما نتعرض لجينوم وبروتيوم الفيروس.

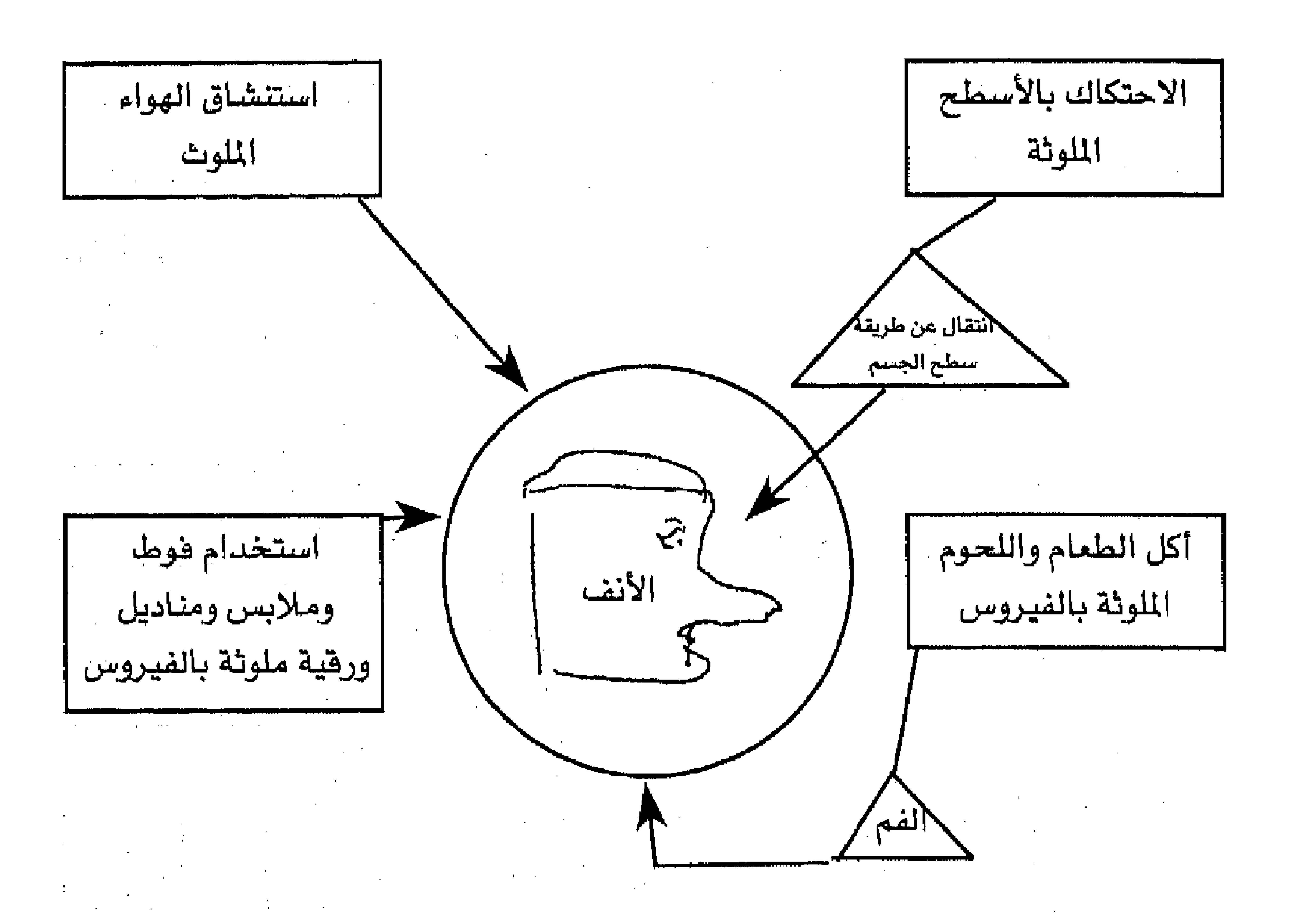
طرق العدوى :

تنتقل العدوى الفيروسية بواسطة فيروس أنفلونزا الطيور من خلال الهواء حيث تنتشر سلالات الفيروس من طائر إلى آخر ومن

الطيور إلى الإنسان، ومن الإنسان إلى إنسان آخر، (مازالت تحت الدراسة) كما يمكن لسلالات الفيروس أن تنتقل من خلال الاحتكاك بالأشياء الملوثة بالفيروس مثل سطح المكتب أو الباب أو التليفون، حيث تمر السلالات الفيروسية منتقلة عبر الأنف ثم الجهاز التنفسى، وقد تنتقل من خلال الفم، وتزداد فرص العدوى إذا ما تواجد شخص حامل للسلالة الفيروسية داخل مجتمع مزدحم كالمدارس أو أماكن التسوق وغيرها، ويمكن تمثيل ذلك فى الشكلين التاليين :



حيث يوضح الشكل انتقال الفيروس من طائر مصاب إلى طائر آخر، ومن طائر مصاب إلى بعض الحيوانات كالخنازير والأحصنة وغيرها، ومن خلال الحيوانات المصابة إلى الإنسان، ومن الإنسان المصاب إلى الإنسان السليم.

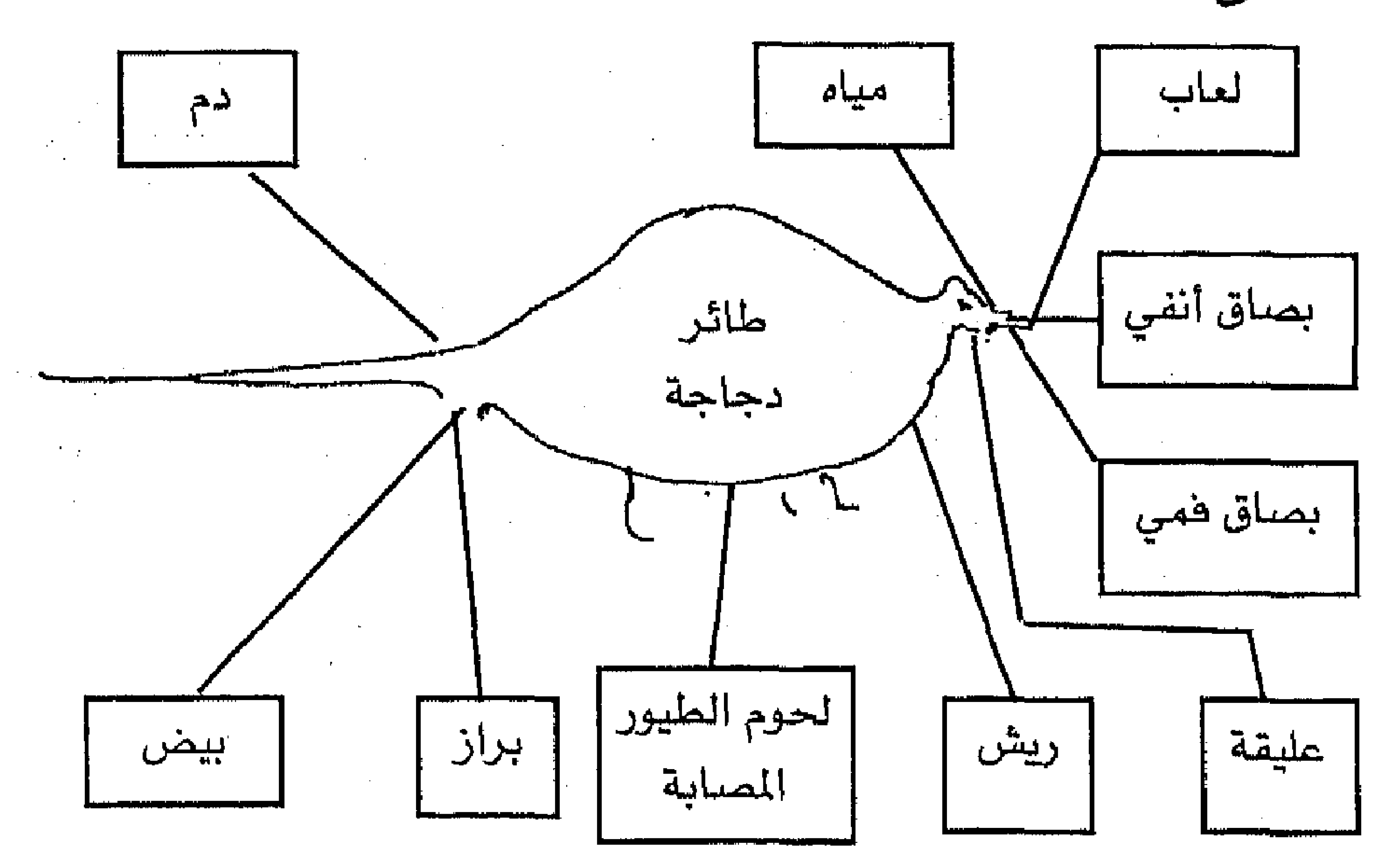


يوضح هذا الشكل أن الهدف النهائى من الإصابة هو الجهاز التنفسى.

مصادر الخطر فى التعامل مع الطيور:

يوجد الفيروس فى البصاق الفمى والأنفى الذى يخرج من الطائر، والذى يتناثر على الأرض أو يتناثر على ريشه وتصبح ملامسة الطائر بالأيدى فى هذه الحالة مصدراً للعدوى، كما توجد سلالات الفيروس فى براز الطائر ولعابه، وأى دم يخرج من جسمه سواء فى الذبح أو لأى سبب دون ذبح، كما أن المياه والأعلاف والأسمدة والغذاء الذى يستخدمه الطائر يعتبر مصدراً

للعدوى، كما تمثل اللحوم غير المطهية جيداً مصدراً للعدوى، وكذلك بيض الطيور المصابة ، ويمكن إجمال ذلك فى الشكل التالى :



مسارات العدوى من الطيور إلى الإنسان.

الأعراض :

لدينا نمطين من الأعراض، أحدهما يظهر على الطيور المصابة بالسلالات الفيروسية، والآخر يظهر على الإنسان المصاب.

أ- الأعراض التى تظهر على الطيور المصابة :

تبدأ أعراض الإصابة بضعف عام على الطائر مع فقدان للشهية، وظهور رشح من الأنف، ثم يبدأ عرف الطائر فى الضمور حتى يدكن ويصبح لونه غير طبيعى، ويصاحب ذلك ارتفاع حاد

فى درجات حرارة الطائر مع حدوث اختناق فى التنفس لتأثر الحويصلات الهوائية بالبروتينات السامة للسلالات الفيروسية، ويؤدى هذا فى النهاية إلى الوفاة.

ب- الأعراض التى تظهر على الإنسان المصاب بأنفلونزا الطيور :

تبدأ الأعراض بظهور رشح يعقبه مباشرةً ارتفاع فى درجة الحرارة بشكل حاد مع آلام فى المفاصل والعضلات والرأس يعقبه صعوبة فى التنفس لتأثر الحويصلات الهوائية بالسموم التى أفرزها الفيروس.

تختلف أنفلونزا الطيور عن الأنفلونزا العادية فى الأعراض فى الارتفاع الحاد فى درجة الحرارة والذى يتمثل فى حمى شديدة تتطور سريعاً، ويعقبها حدوث اختناق تنفسى، حيث لا يستطيع هيموجلوبين الدم الارتباط مع الأكسجين فى الرئتين ، مع تأثر شديد جداً للحويصلات الهوائية كمخازن للأكسجين، مما يؤدى إلى صدمة تنفسية تؤدى إلى الوفاة، وهذا لا يتواجد فى حالات الأنفلونزا العادية، كما أن معدل تطور الحالة فى المصابين بأنفلونزا الطيور سواءً من الطيور أو الحيوانات تكون سريعة، حيث أن السلالات الفيروسية تكون شديدة الضراوة وذات عوامل مرضية شديدة التأثير.

المقاومة للمرض:

تعتمد أساليب المقاومة على تقليل مصادر العدوى المرضية، مما يخفض من فرصة انتشار السلالات الفيروسية، ويعتمد ذلك على:

١- حظر صيد أى طيور برية أو تناول لحومها لإمكانية كونها حاملة لسلالة فيروسية من سلالات فيروس أنفلونزا الطيور.

٢- منع الطيور المهاجرة من النزول على الأرض وذلك باستخدام محطات المقاومة ، وباستخدام تقنيات حديثة فى عمليات المكافحة.

٣- منع استيراد أى أنواع من الطيور من البلاد التى تم رصد حالات إصابة بفيروس إنفلونزا الطيور بها .

٤- وجود وحدات كشف متقدمة بالجمارك للكشف عن احتمالية كون عينة لحوم مستوردة على أنها لحوم حمراء وهى فى الحقيقة لحوم بيضاء ويتم ذلك باستخدام البصمة الوراثية لعينة اللحوم من خلال استخدام طريقة (Multiplex PCR) ، كما يمكن تحديد ما إذا كانت عينة اللحوم المراد الكشف عنها تحتوى على فيروسات من سلالات فيروسات الأنفلونزا من عدمه.

٥- عمل قاعدة بيانات كاملة عن جميع أنواع الطيور المهاجرة، ومسارات هجرتها وأعدادها، والأعداد المفقودة منها أثناء الهجرة. ورصد حالات الإصابة بأنفلونزا الطيور بها، ومن ثم يمكن تحديد مصدر العدوى ومكانها بتحديد مسار العدوى.

٦- وجود رقابة فنية على أسواق ومحلات الطيور بأخذ عينات عشوائية من آن لآخر لتحديد مدى وجود فيروسات من عدمه فى هذه العينات، ولا يتم الاكتفاء بالأعراض الظاهرية للقطع بوجود

إصابة فيروسية من عدمه، بل يجب استخدام تقنيات البيولوجيا الجزيئية للتأكد من ذلك.

٧- إجراء الفحوصات الدقيقة باستمرار على مزارع الدواجن للتأكد من وجود أو عدم وجود سلالات فيروسية بها.

٨- إعدام أى مزارع دواجن يثبت وجود طيور مصابة بأنفلونزا الطيور بها.

٩- وجود تبادل دولى على مستوى عالمى بين مراكز مكافحة مرض أنفلونزا الطيور فى كل الدول وبخاصة فى الدول الآسيوية والأفريقية وربط ذلك بخطوط الخدمات الوقائية الساخنة بمنظمة الصحة العالمية.

١٠- ضرورة مراعاة احتياطات الأمان الحيوى بالنسبة للمحتكين بالطيور من مربين وتجار جملة وتجار تجزئة وأصحاب محلات الطيور والأطباء البيطريين المحتكين بالطيور، وكذلك لمن يشترى الطيور من المستهلكين ، وتشتمل احتياطات الأمان الحيوى فى هذه الحالة على ما يلى:

- ارتداء قفاز يدوى لمنع انتقال أى عدوى من خلال التلامس.

- ارتداء قناع واقى طبى لمنع انتقال أى عدوى من خلال الأنف.

- استخدام مطهرات الأيدى باستمرار بعد كل ساعتين من التعامل مع الطيور.

- الحرص على نظافة أماكن التغذية والشرب بالنسبة للطيور.

- عدم استخدام أى إنسان لمياه من ذات المصدر التى تشرب منها الطيور.

- الحرص على عدم احتكاك دماء الطيور بالجسم.

١١- منع الأشخاص ممن لديهم جروح دامية من الاحتكاك بالطيور سواء فى المزارع أو سيارات النقل أو محلات البيع.

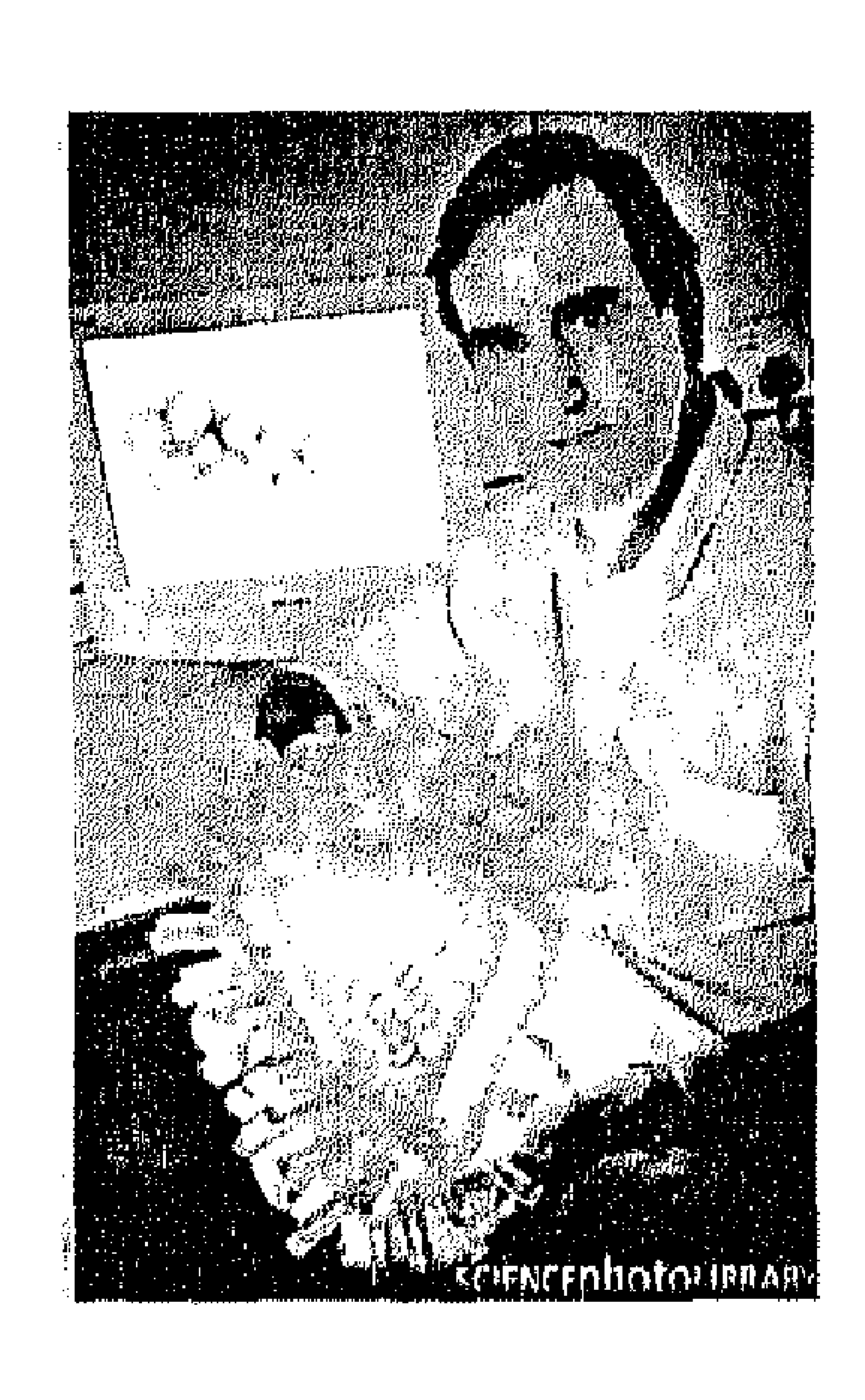
١٢- إعدام جميع مخلفات الطيور الناتجة من الذبح فى محارق خاصة، ويتم ذلك بجمع المخلفات من المنازل والأحياء فى أماكن تجمع مركزية فى الصحراء لحرقها تماماً فى محارق آلية وتحت درجات حرارة تصل إلى ١٠٠ درجة مئوية.

١٣- طهى الطيور جيداً وكذلك سلق البيض فى ماء يغلى جيداً.

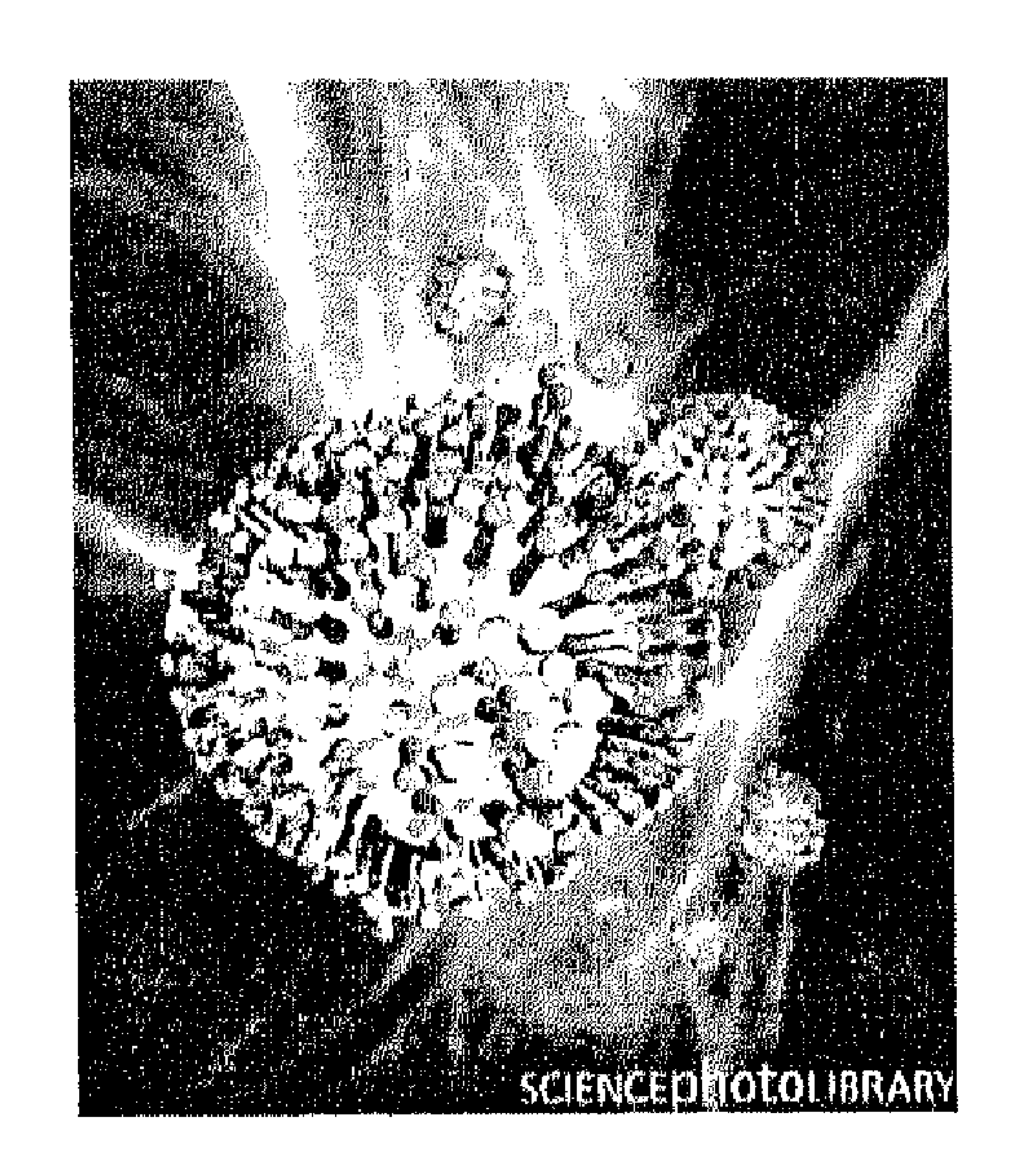
دور الوعى الصحى فى تقليل مخاطر الكارثة :

المقصود بالوعى الصحى وجود ثقافة طبية لدى المواطن تمكنه من التعرف المبدئي على المرض وترشده قبل ذلك للأساليب المختلفة للوقاية من المرض وكذلك تقوده إلى كيفية تعرفه إذا أصيب بالمرض، ووجود ثقافة طبية يقتضي وجود معلومات متاحة للمواطن تمكنه من استيعاب ما يتعلق بالموضوع ، ويكون ذلك من خلال توزيع منشورات مبسطة قصيرة عن المرض للمواطنين سواء

من المستهلكين أو من المربين أو من التجار تشتمل على التعريف بالمرض وأسبابه وكيفية انتقاله وطرق المقاومة والمكافحة وكيفية تصرف المواطن في حالة وجود إصابة سواء في الطيور أو به هو، ويمكن عقد محاضرات عامة تثقيفية بالاستعانة بالتلفزيون لما له من تأثير كبير في عمل برامج جيدة عن المرض والتعريف به وبأسبابه وبطرق الوقاية وطرق العدوى وإبراز عوامل الأمان التي يجب اتباعها من الجميع، كما ينبغي وجود خطوط إنترنت وتليفون ساخنة لكي يقوم المواطنون من خلالها بالإبلاغ عن أى شكوك في حالات أنفلونزا طيور وكذلك للاستعلام عن أي معلومات تهمهم في هذا المجال.



إن التركيب العام للفيروس يتمثل فى غطاء بروتينى يحيط بالدنا الفيروسى DNA أو الرنا الفيروسى RNA



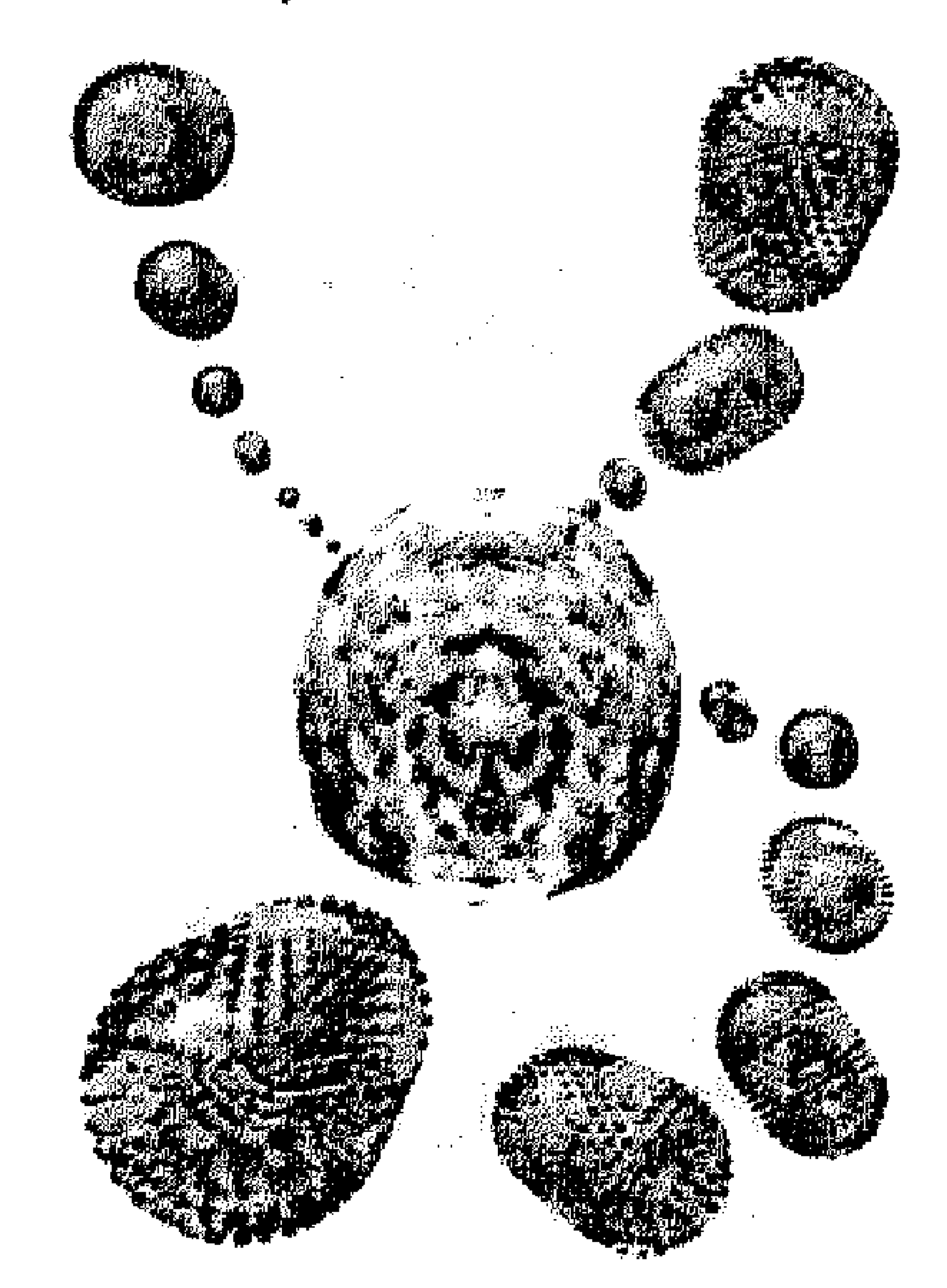
هكذا يمكن لبعض سلالات فيروس أنفلونزا الطيور أن تقترب من بعضها لتلتقط جينات من چينوم بعضها البعض فى شكل تبادل چينى .



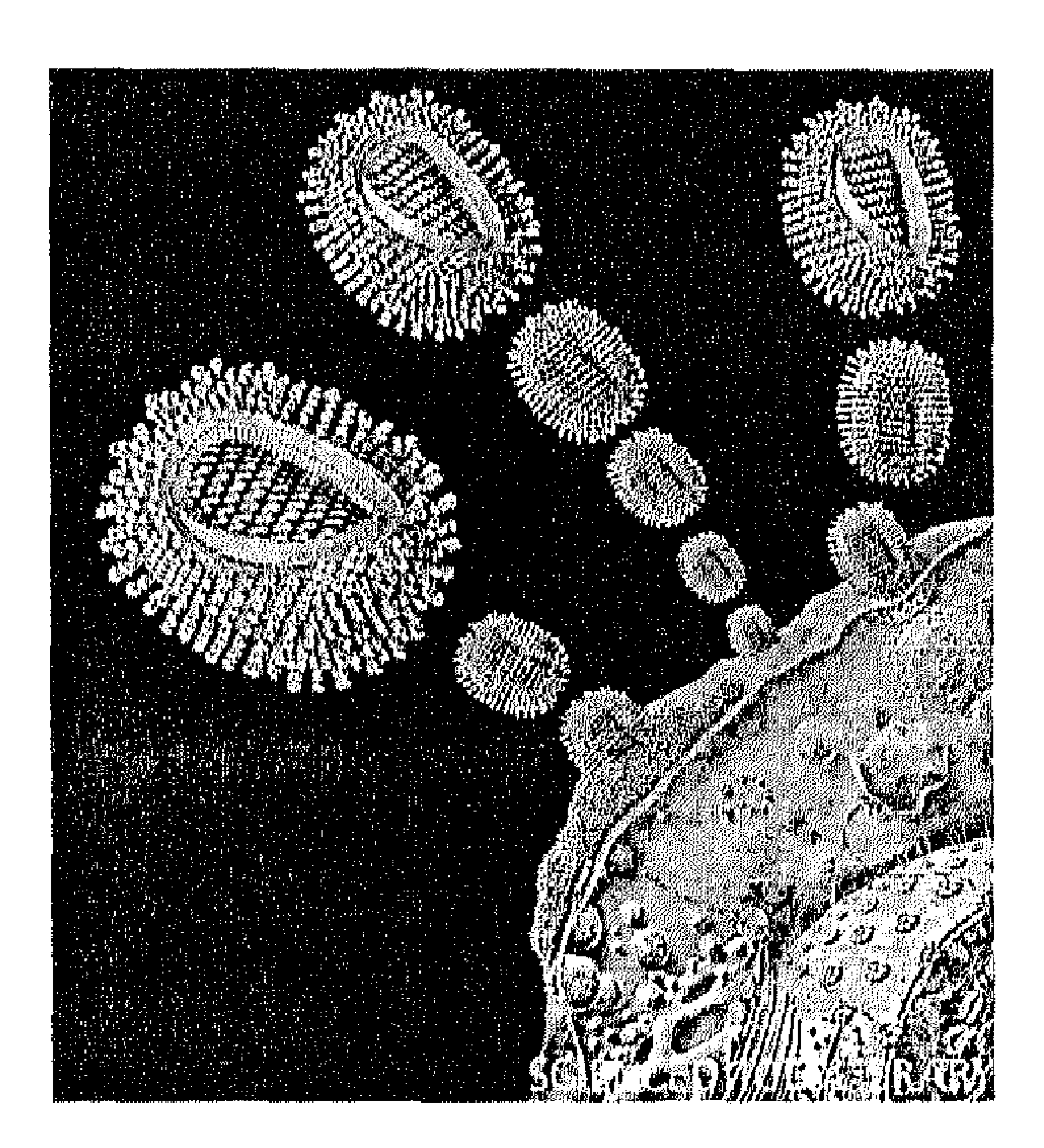
الشكل العام لڤيروس أنفلونزا الطيور ذى السلالات المتعددة.



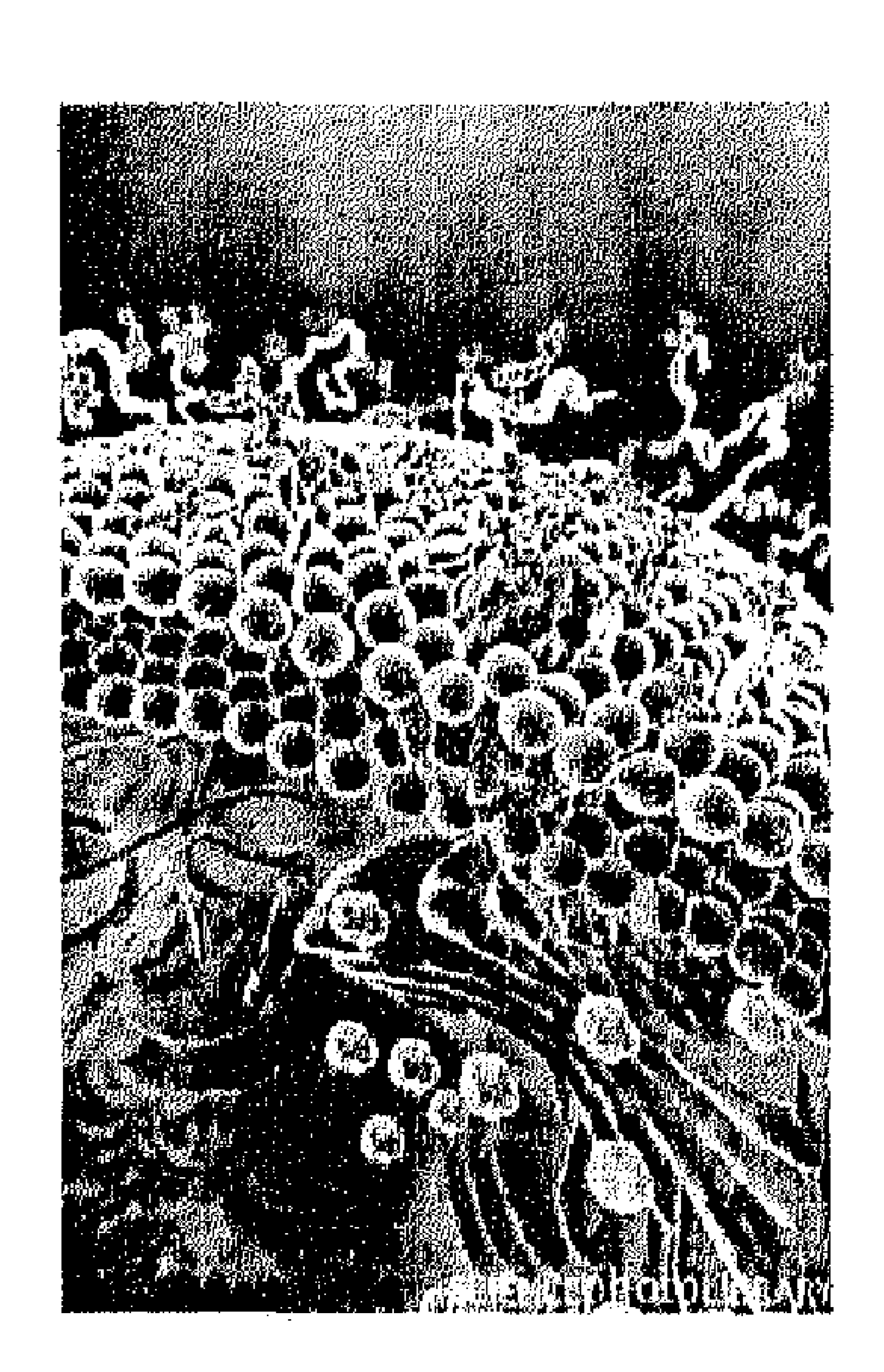
ڤيروس أنفلونزا الطيور وهو موجود داخل الخلايا، حيث يعتمد تأثيره داخل الخلايا على بروتين الهيماجلوتنين وانزيم النيرامينيداز.



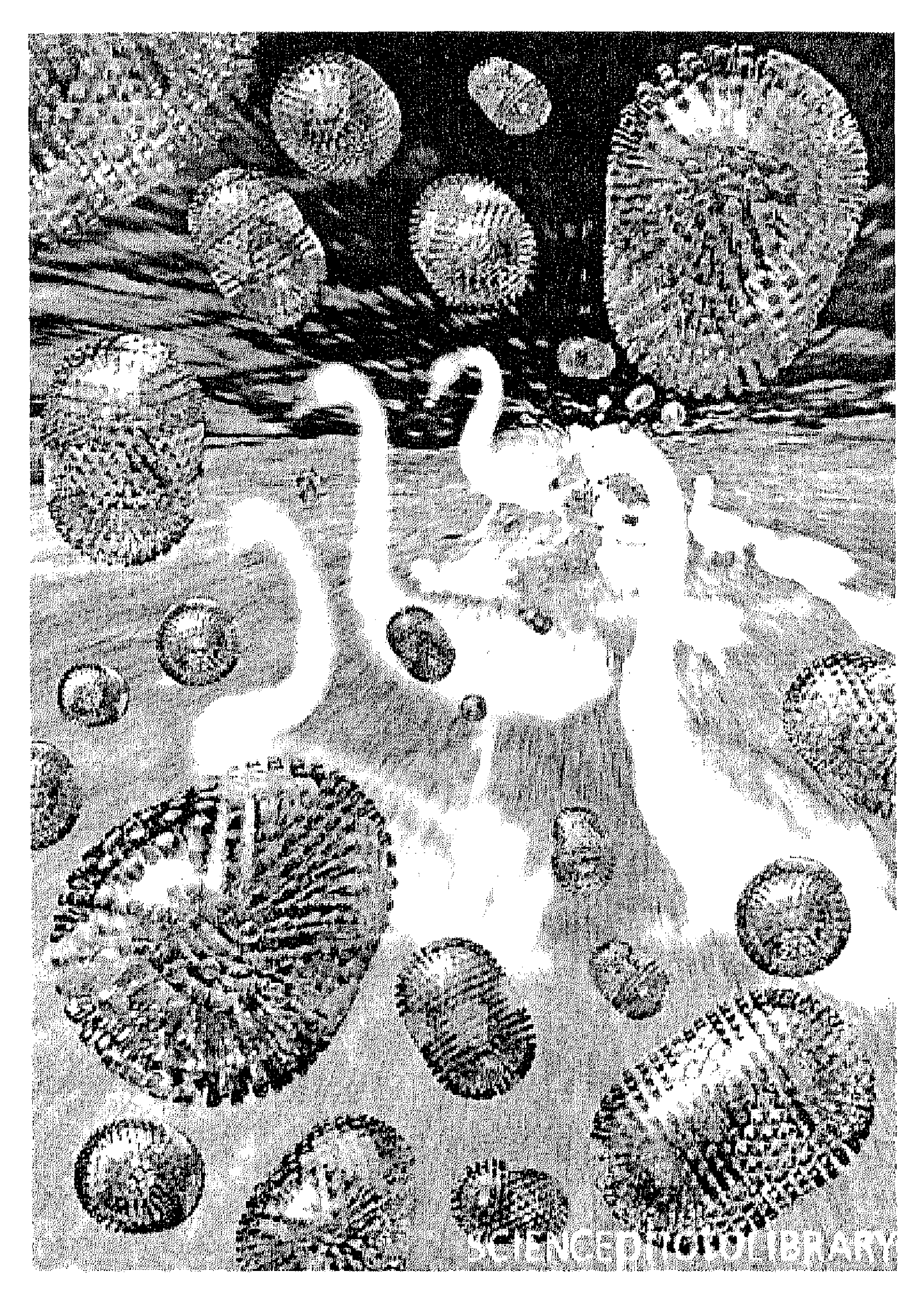
يمكن لفيروس أنفلونزا الطيور التحور الجينى من خلال تبادل العديد من الچينات للعديد من السلالات.



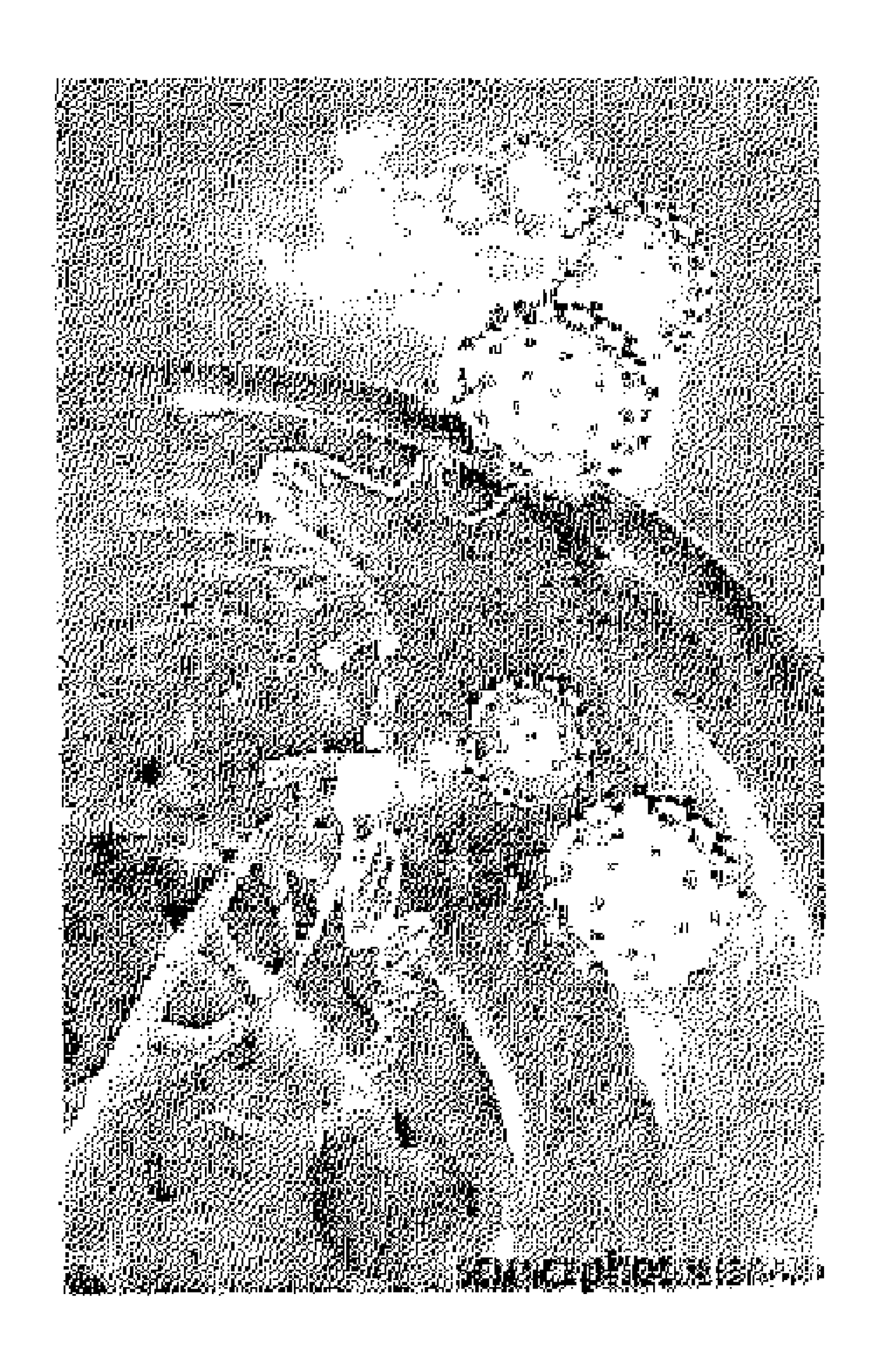
إن مشكلة العلماء تكمن في التعامل مع ڤيروس أنفلونزا الطيور مع وجود مئات السلالات من هذا الڤيروس يمكنها إحداث العدوى.



يمكن لسلالات ڤيروس أنفلونز الطيور أن ترتبط بمستقبلات حامض السياليك لكى تدخل إلى الخلية.



تنتقل السلالات الفيروسية لفيروس أنفلونزا الطيور عبر طيور مختلفة وبسلالات مختلفة.



إن الرنا الڤيروسى الخاص بڤيروس أنفلونزا الطيور يمكنه أن يسيطر على الدنا الخلوى حيث يتم تصنيع نسخ عديدة من الرنا الڤيروسى.



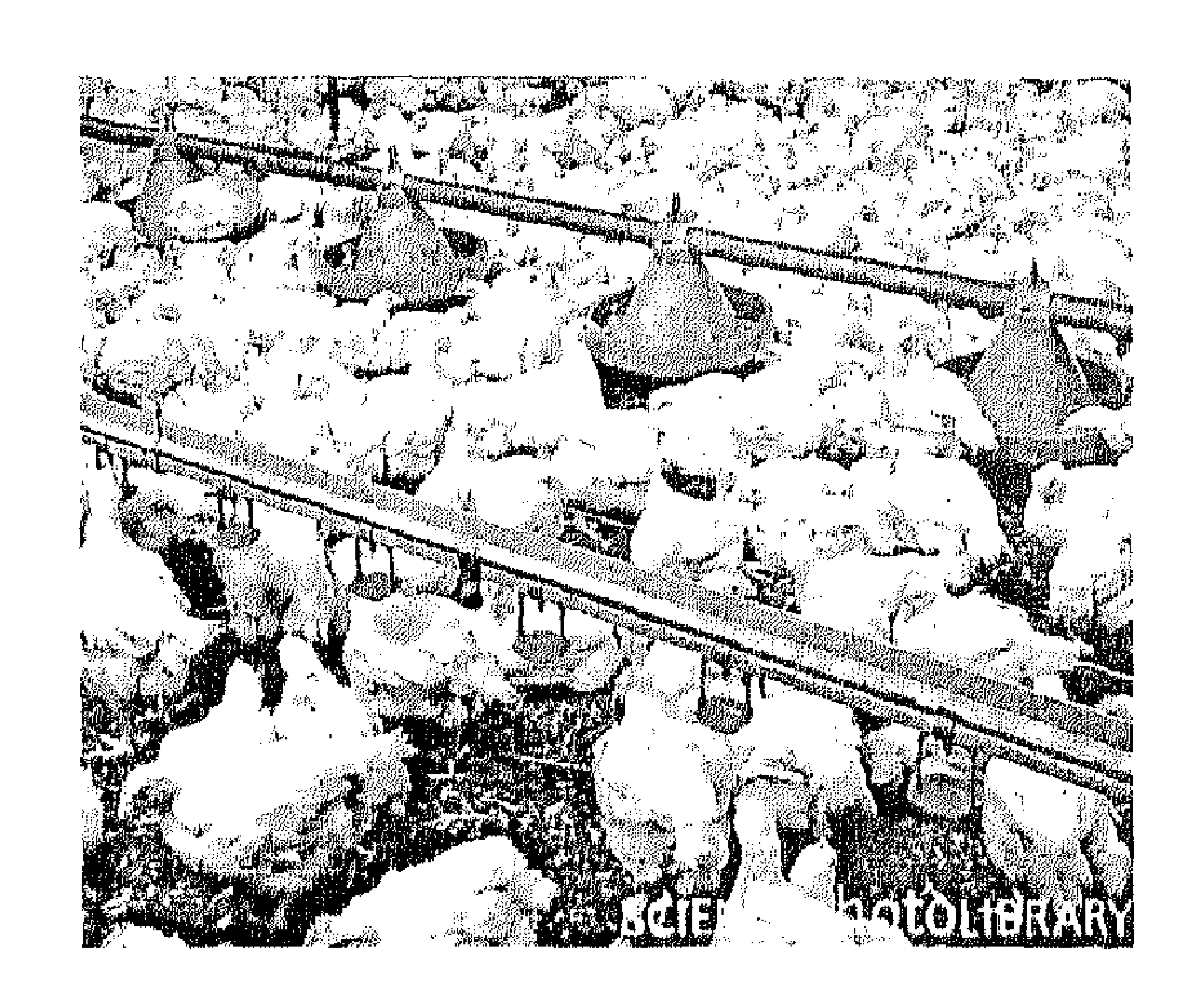
تبدأ أعراض المرض على الطيور في شكل ضمور ودكانة في عرف الطائر يليه ضعف عام ورشح نتيجة حدوث صدمة تنفسية بالرئتين.



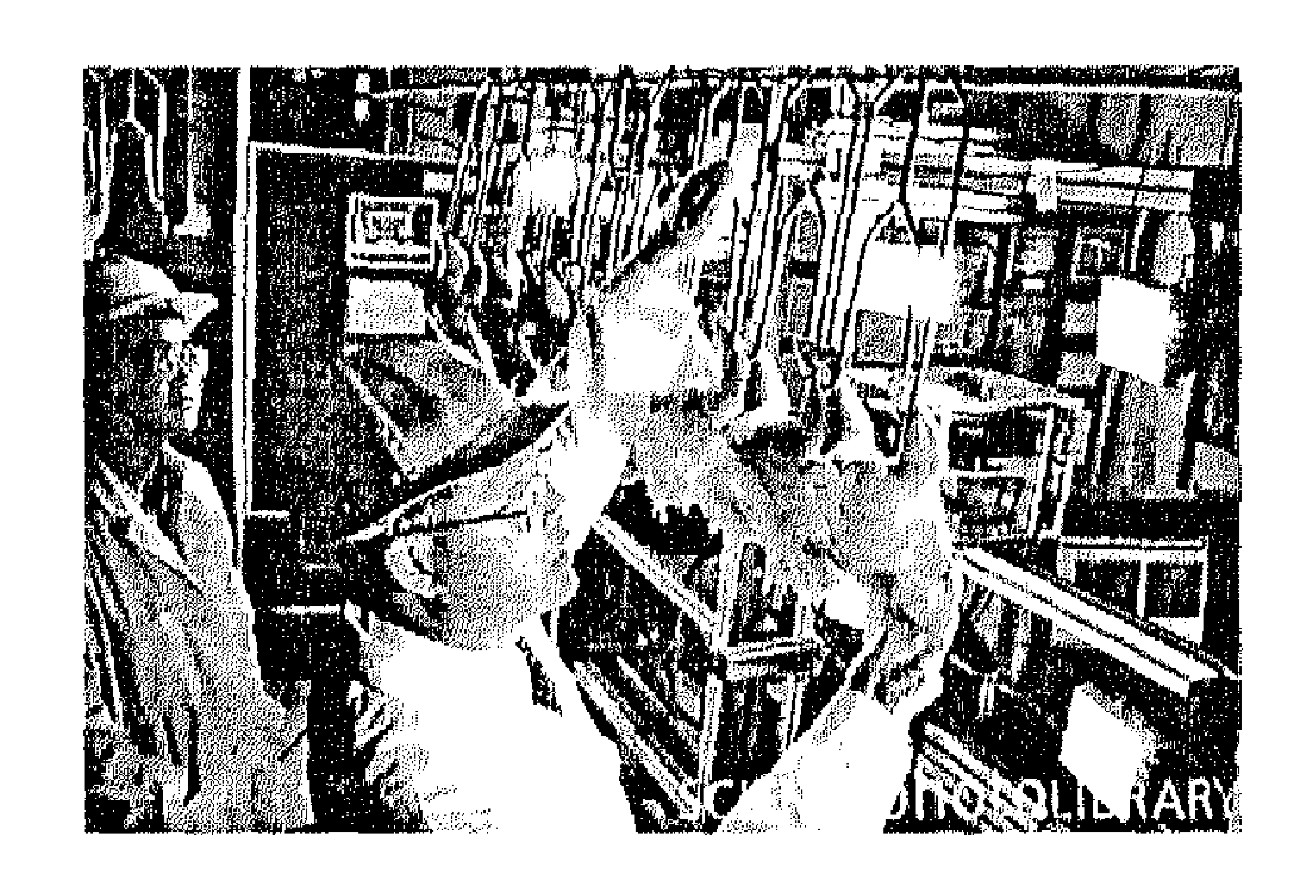
توجد مؤشرات علمية تشير إلى احتمالية نقل فيروس أنفلونزا الطيور من الأم عبر البيض للجنين، كما يمكن لسلالات الفيروس أن تنتقل عبر البيض للإنسان.



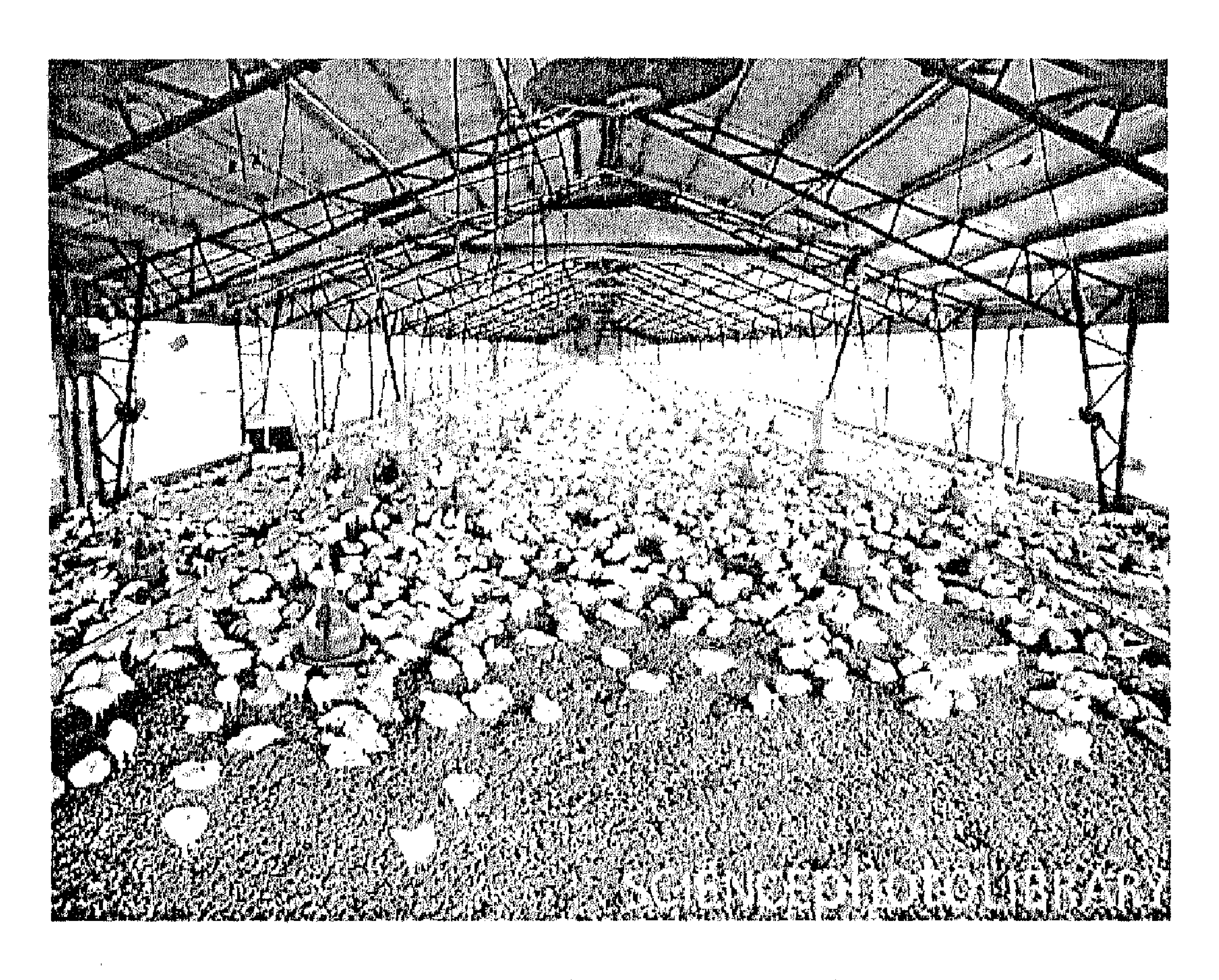
تمثل الطيور المهاجرة وسيلة جيدة لعبور المرض عبر القارات لذا يجب مكافحة هجرات الطيور، والقضاء على أسراب الطيور التي يثبت إصابة إحداها بمرض أنفلونزا الطيور.



نعطي للعديد من الثروة الداجنة تحصينات للوقاية من المرض كما يتم إعدام الطيور المصابة فوراً.



لابد من أخذ عينات من الطيور المذبوحة بشكل مستمر للفحص وأخذ قرار بإصابتها من عدم إصابتها بفيروس أنفلونزا الطيور.



تعتبر صغار الدواجن أكثر عرضة للموت بتأثير الفيروس لضعف جهازها المناعى.

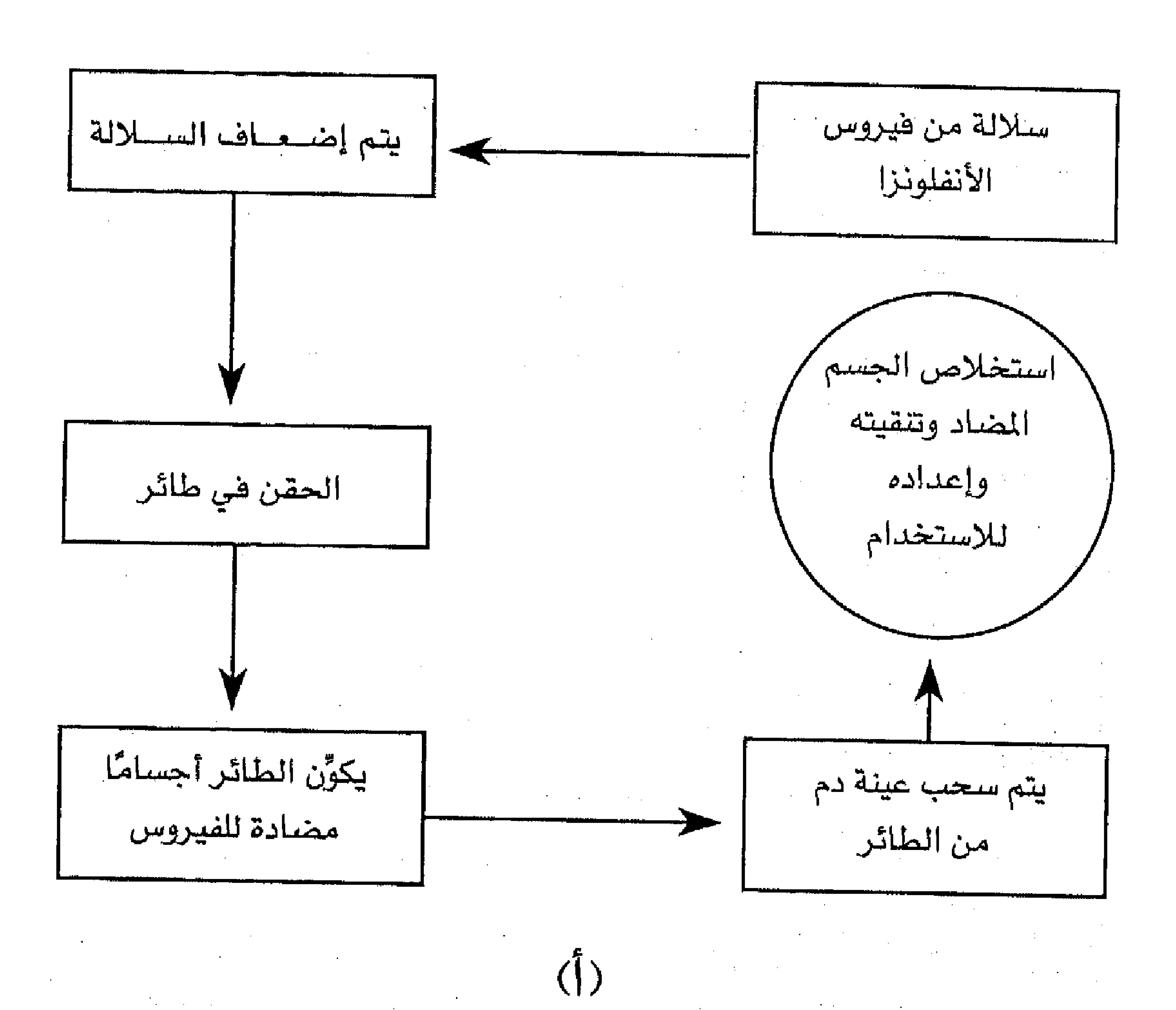
الفصل الثالث
مرض أنفلونزا الطيور
التشخيص - المضاعفات - طرق العلاج

طرق تشخيص أنفلونزا الطيور:

ينبغى التأكيد على أن مرض أنفلونزا الطيور يسببه نمط من أنماط فيروسات الأنفلونزا هو النمط A، وتوجد العديد من السلالات الفيروسية لهذا الفيروس اعتماداً على نمط بروتين الهيماجلوتنين والنيرامينيداز، وتعتمد ضراوة السلالة من عدمها على نوع ونمط البروتين السابقين، لكن يمكن أن تتحول سلالة ليست ضارية إلى سلالة ضارية من خلال بعض التحويرات فى جينوم الفيرس وهذا يؤدى لسلالات مقاومة للمضادات الحيوية المستخدمة .

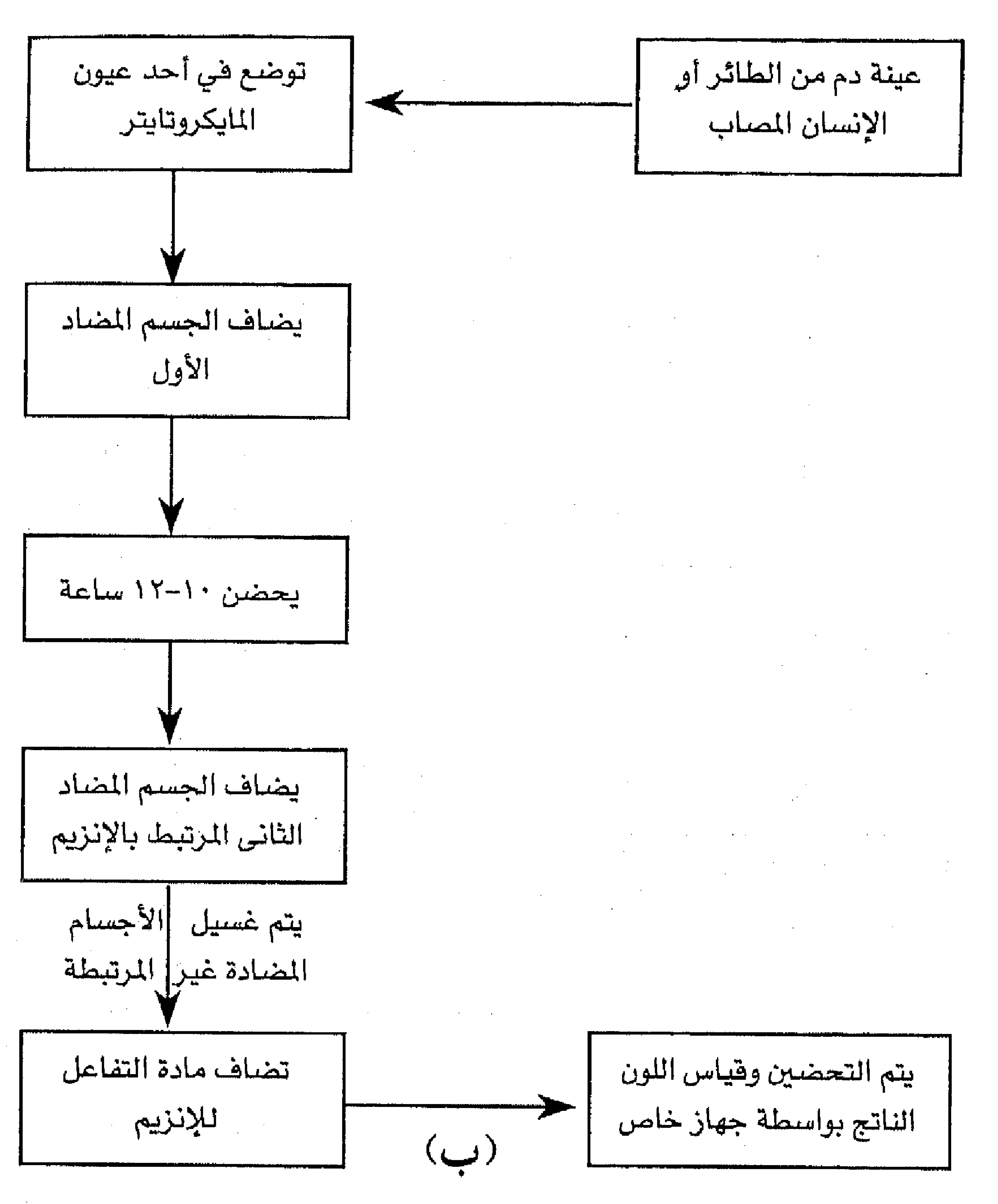
توجد مستويات عديدة من مستويات التشخيص تبدأ بالتشخيص الروتينى الذى يجرى على فيروسات الأنفلونزا بشكل عام، والذى يعتمد على عمل مزرعة فيروسية باستخدام بعض البيئات الفيروسية الغذائية ثم أخذ جزء من زونات النمو والفحص الميكرسكوبى لتحديد نوع الفيروس، ويتم إجراء هذه الطريقة اعتماداً على الأعراض الظاهرية على الطائر أو الإنسان المصاب والموضحة سابقاً ، ويتم أخذ العينة من خلال سحبة إما من الدم أو من الأنسجة المخاطية بالأنف أو من اللعاب، ورغم أن هذه

الاختبارات كلاسيكية لكنها تمثل الاختبارات المبدئية الروتينية التى يجب عملها وبخاصة فى المجتمعات النامية. من الطرق الأكثر تخصصاً ما يعرف بطريقة الضد والمستضد، حيث يتم التصنيع الحيوى لأجسام مضادة لهذه السلالات الفيروسية بحقن أى سلالة من السلالات السابقة والمضعفة جداً فى بعض الطيور، حيث تكون الطيور أجساماً مناعية للفيروس وتتمكن من القضاء عليه، ثم يتم سحب هذه الأجسام المضادة من دم الطائر، واستخلاصها وتنقيتها وإعدادها لاستخدامها فى الكشف عن نفس السلالة من الفيروس فى حال إصابة طائر أو إنسان بها، حيث يتم سحب عينة دم أو سحبة من الأنف، ثم توضع فى لوح به عيون يعرف بالميكروتايتر، ثم تضاف الأجسام المضادة بكميات محسوبة بالميكروليتر (الميكروليتر الواحد يساوى جزء من مليون جزء من اللتر)، ثم يتم التحضين ١٠-١٢ ساعة، يضاف بعد ذلك أجسام مضادة ثانوية وهى التى ترتبط مع الأجسام المضادة الأولى، حيث يتم غسيل ما لم يرتبط من الأجسام المضادة، وتكون الأجسام المضادة مرتبطة بإنزيم له مادة فعالة إذا ما أضيفت يحدث تفاعل ينتج لون، يقاس بواسطة جهاز خاص ليعطى دلالة على وجود الفيروس من عدمه، ويمكن تبسيط هذه الطريقة فيما يلى :



سلالة من فيروس الأنفلونزا
يتم إضعاف السلالة
الحقن في طائر
يكوّن الطائر أجسامًا مضادة للفيروس
يتم سحب عينة دم من الطائر
استخلاص الجسم المضاد وتنقيته وإعداده للاستخدام

(أ)



مخطط يوضح كيفية الحصول على جسم مضاد (أ) وكيفية استخدامه في الكشف عن سلالة فيروس (ب).

من الطرق الحديثة طريقة تفاعل البلمرة المتسلسل، والتى تعتمد على إكثار الچينوم الفيروسى Virus gensome Amplicication، حيث يتم ذلك باستخدام بوادئ متخصصة وباستخدام جهاز التدوير الحرارى الحقيقى PT- PCR، حيث يتم تحديد البصمة الوراثية للفيروس ، ولا يتم فقط تحديد نوع ونمط الفيروس الموجود، بل وتحديد التركيز الموجود به فى الدم، وتتميز هذه الطريقة بدقتها العالية وتحديدها لنوعية السلالة والتركيز الموجودة به، لكنها تحتاج لعامل مجهزة تجهيزًا متميزًا وتحتاج لكيماويات عالية النقاوة من درجة البيولوچيا الجزيئية (Molecular Biology Grade) وهى مكلفة مقارنة بالطرق السابقة، فضلاً عن الخبرة فى التعامل مع الأجهزة الخاصة بالبيولوچيا الجزيئية وتفاعلاتها واحتياطاتها.

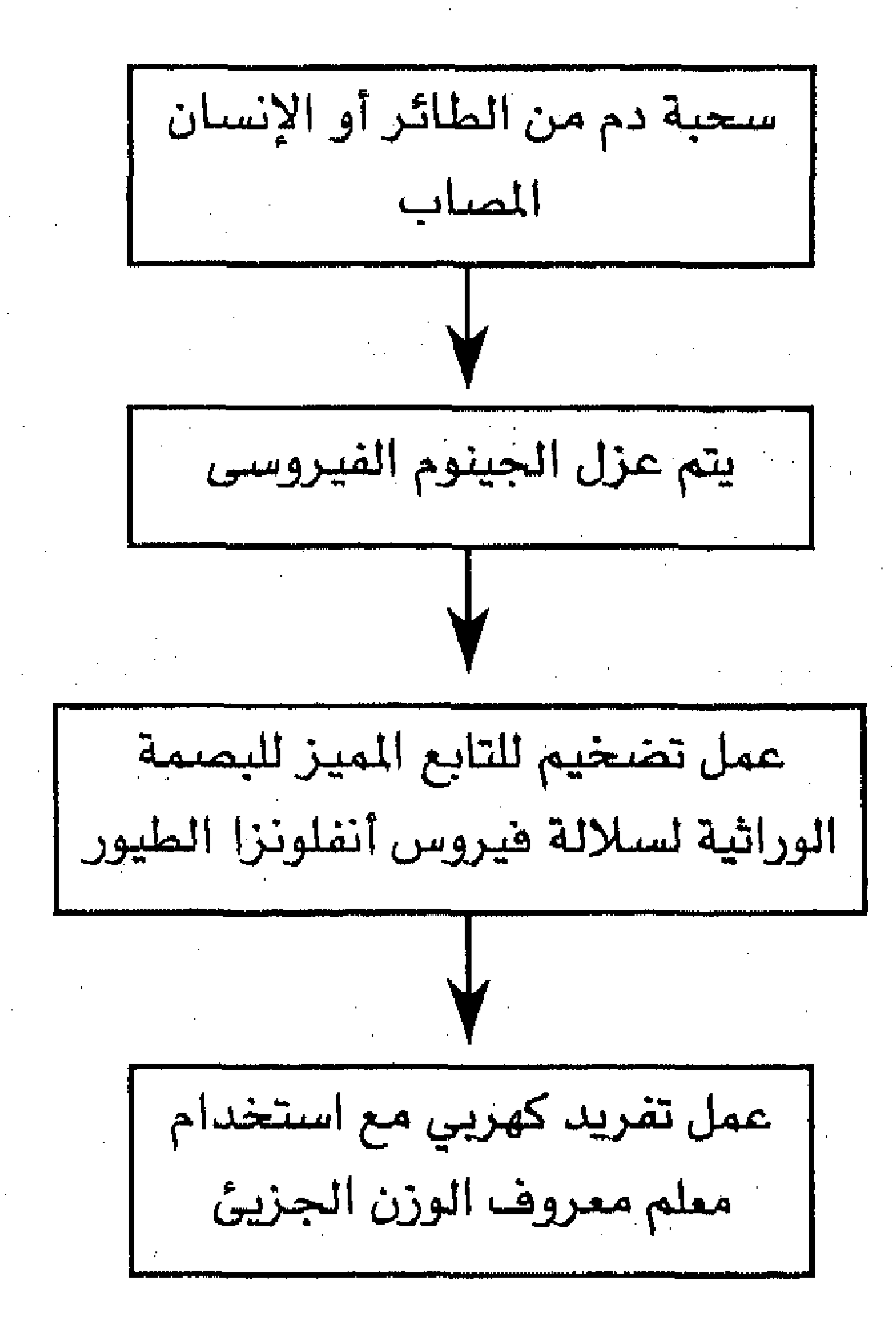
طور العلماء طريقة جديدة تعرف بالأنف المجساس، وهى تعتمد على أخذ عينة من دم الطائر أو الإنسان ووضعها على شريحة، ثم توضع مادة كيميائية مخلقة فإذا حدث تفاعل وظهر لون فى الحال فإن ذلك يدل على إصابة المريض (طائر أو إنسان) بفيروس إنفلونزا الطيور، ثم يتم تحديد السلالة وتركيزها باستخدام طريقة RT- PCR.

ويحاول العلماء تطوير مجس حيوى Biosensor يعتمد على استخدام الكترود يستخدم فى الإحساس بوجود بروتين النيرامينيداز كإنزيم من خلال تزويد هذا الإلكترود بطبقة تمثل

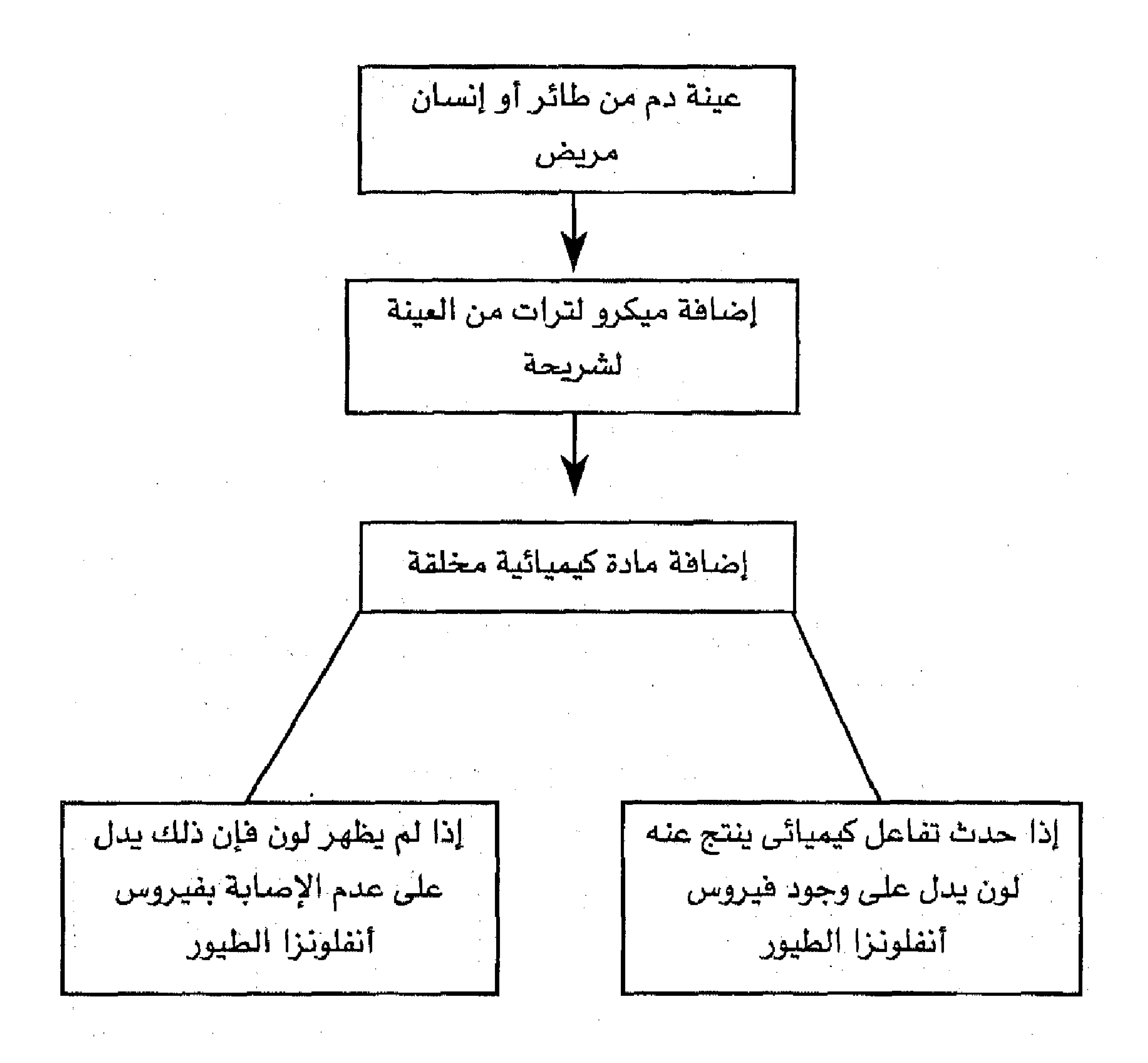
المادة الفعالة لهذا الإنزيم، وسيساعد ذلك كثيراً فى عملية الكشف، حيث إنه بمجرد وضع الالكترود الخاص بالمجس فى مخلوط الدم المعامل بطريقة ما أو مخلوط سحبة من الأنف المعامل بطريقة معينة فإن تفاعلاً ما يتم بين الإنزيم ومادته يتحول إلى ذبذبة Signal يتم تكبيرها والإحساس بها بواسطة كاشف ميكروى صغير، بما يؤكد وجود إصابة بواسطة فيروس أنفلونزا الطيور.

ويمكن تلخيص الطرق الثلاثة الأخيرة فى الأشكال التالية :

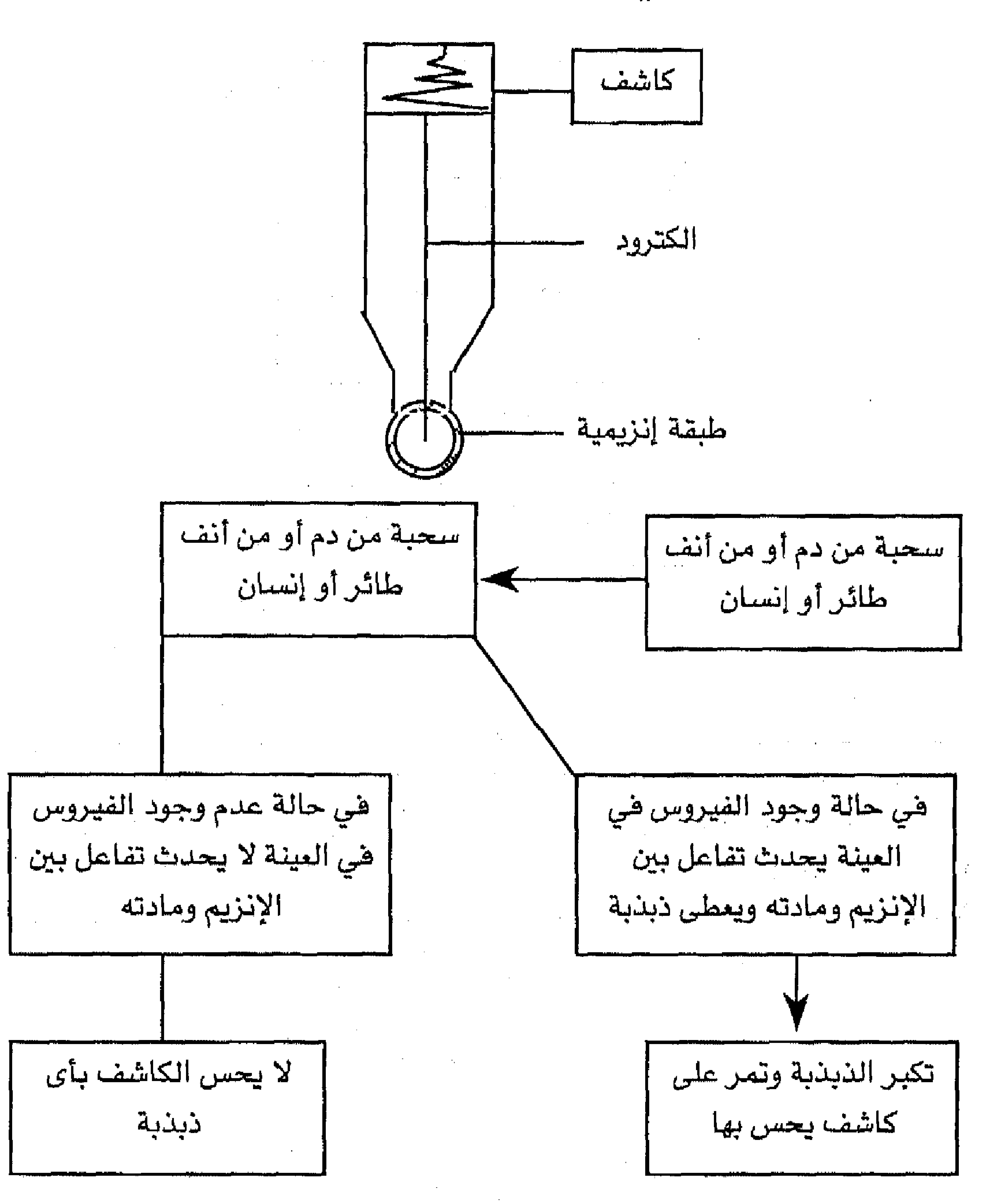
طريقة الـ PCR



طريقة الأنف المجساس



طريقة المجس الحيوى



المضاعفات الناتجة عن الإصابة بفيروس أنفلونزا الطيور:

فى حالات الإصابة الحادة بالسلالات الضارية والشرسة من سلالات فيروس الأنفلونزا يؤدى ذلك إلى الإصابة بأزمة تنفسية تتطور لتتحول إلى اختناق تنفسى مع حدوث التهاب رئوى حاد، وتتوقف حدة الأزمة التنفسية على نوع السلالة الفيروسية المتسببة فى إحداث الإصابة والمناعة الجسمية، حيث كلما قلت المناعة وزادت ضراوة السلالة يكون تأثير الاختناق التنفسى خطيراً وكبيراً للغاية.

وقد وجد فى حالات قليلة تم رصدها أصيبت بالسلالة الفيروسية (H5N1) حدوث إسهال مصاحب للاختناق التنفسى، ويؤدى ذلك فى النهاية إلى غيبوبة، وتأخذ فترة الحضانة للفيروس من ثلاثة إلى خمسة أيام، وتؤدى إلى الوفاة بعد أيام قليلة، كما رصد العلماء تحفيز الفيروس لإفراز الجسم لمركبات السيتوكين والتى تهاجم أنسجة الرئة، كما رصدت حالة فى فيتنام تسبب فيها الفيروس فى حدوث التهاب بالمخ أدى إلى الوفاة.

طرق العلاج

يوجد أكثر من مسار سلكه العلماء فى معالجات مرض أنفلونزا الطيور، وكل مسلك له هدفه البيولوجى كما يلى :

- زيادة المناعة.

وقد تم تجريب هذه الطريقة عام ١٩١٨ وحققت نتائج جيدة ، ومع تطوير وسائلها باستخدام مركبات حيوية لزيادة المناعة يزداد أمل هذه المدرسة العلمية فى أن تحسين المناعة يعنى على الأقل تقليل معدل الوفيات من المصابين.

-.استخدام مضادات الفيروسات Antiviral Drugs :

تعمل مضادات فيروسات الأنفلونزا، والتى تكثر فى السوق فى تلك الأيام، ويعتمد الأساس العلمى لاستخدام تلك المضادات الفيروسية فى كونها مثبطة لبعض البروتينات النوعية على سطح الفيروسات، ومن أمثلة ذلك.

● مركبات الامانيتيدين "Amantidines" والتى تقوم بتثبيط بروتين (M) على سطح الفيروس، ولكن فيما يبدو أن سلالات فيروسات الأنفلونزا قد اكتسبت مقاومة ضد هذا المضاد الفيروسى.

● مركبات مثبطات إنزيم النيرامينيداز Neuroamindase inhibitors تعمل هذه المركبات كمثبطات لإنزيم النيرامينيداز ، ويستخدم لأجل ذلك مركب اوسيلتاميفير Oseltamivir ويسمى تجارياً باسم Tamiflu تاميفلو وهو على شكل أقراص، أما الثانى فهو مركب زاناميفير واسمه التجارى ريلينزا، وهو على شكل مسحوق يستنشق بواسطة بخاخة، ويتم أخذ أحد الدوائين خلال فترة ٤٨ ساعة من بداية المرض.

وفى الغالب يتم أخذ قرصين من مركب تاميفلو لمدة خمسة أيام، وقد أثبت العالم ج.ى. ويبستر من مستشفى أبحاث الأطفال فى سانت جود فى ممفيس بالولايات المتحدة الأمريكية أن تناول قرصين من عقار تاميفلو لمدة خمسة أيام يؤدى إلى قمع جزئى للفيروس ، فى حين أن التجربة على الفترات احتاجت إلى أخذ المضاد الفيروسى تاميفلو لمدة ثمانية أيام، ولكن الكمية المتوافرة من المضادين السابقين لن تكفى ١٠٪ من المصابين فى حالة تحول أنفلونزا الطيور إلى وباء.

وسوف يتم إنتاج مضاد جديد لفيروسات أنفلونزا الطيور قريباً وهو ينتمى إلى مجموعة مثبطات إنزيم النيرامينيداز، ويسمى تجارياً باسم بيراميفير، ويؤخذ هذا المركب حقناً بالوريد لمرضى أنفلونزا الطيور الذين يعالجون داخل المستشفيات، وتولى شركة بيو كريست للمستحضرات الصيدلانية CS-8958 وشركة بيو تارسانكيو اهتماماً كبيراً لإنتاج مضاد بيراميفير، وهو مضاد طويل المفعول ويمكث فى الرئتين لمدة أسبوع.

- مركبات تثبيط التصاق فيروس أنفلونزا الطيور بالخلية :

تعتبر هذه المركبات من المركبات العلاجية الهامة والعامة، حيث تصلح لجميع السلالات الفيروسية، وتعمل هذه المركبات على حصر مستقبلات حمض السياليك الذى يستخدمه فيروس الأنفلونزا فى الدخول لخلية العائل، ومن المركبات الهامة التى تتبع

هذه العائلة مركب فلودار والذى أنتجته مؤخراً شركة نكست بيو Next Bio ولكن مازال تحت الاختبارات السريرية.

● مركبات تعليم الفيروسات :

تعتمد هذه المركبات على استخدام الدنا الخلوى DNA للخلية البشرية فى تحفيز تكوين مواد تقوم بوضع علامات على سلالات فيروس أنفلونزا الطيور لتتمكن الأجسام المناعية من تدمير هذه الفيروسات، وهذه المركبات متخصصة لفيروسات أنفلونزاالطيور، وعامة لكل السلالات، ومن هذه المركبات التى تنتمى إلى هذه العائلة مركب الـ G00101 وتنتجه شركة كالينيا وشركة ألنيلام للمستحضرات الصيدلانية، ومازالت التجارب السريرية قائمة على هذا المستحضر، ويعتقد باحثو شركة كالينيا أن الانتهاء من التجارب السريرية يمكن أن يأخذ ثمانية عشر شهراً على الأقل.

● البروتينات الصناعية لحصار الجينات الفيروسية :

تعتمد هذه المركبات على استخدام خيوط مخلقة من نيوكليوتيدات الدنا لكى ترتبط بالرنا الفيروسى، وفى هذه الحالة لا يتم عمل نسخ جديدة من الرنا الفيروسى وتفشل عملية إكثار الفيروس داخل الخلية العائلة، ومن المركبات التى تنتمى إلى هذه العائلة مركب نيوجين وتنتجه شركة آفى بيوفارما، ولكن مازال تحت التجارب السريرية.

استخدام لقاحات فيروس الأنفلونزا :

لابد من حدوث تقدم كبير فى تقنية إنتاج اللقاحات الخاصة بفيروسات أنفلونزا الطيور، وبخاصة للسلالات الجديدة المحورة من خلال تبادل القطع الجينية، حيث لابد من حدوث توافق بين اللقاح والسلالة الفيروسية، مما يجعل دفاع الجهاز المناعى عن نفسه أفضل، وطبقاً لهذا كما يقول ج.ب - كلين - رئيس مكتب البرنامج الوطنى للقاحات فى وزارة الصحة والخدمات البشرية بالولايات المتحدة الأمريكية فإن مصانع اللقاحات تنتج كل عام لقاحاً جديداً وتستخدم فيه مضادات لأكثر من ثلاث سلالات فيروسية، ومن الطرق المميزة فى إنتاج لقاحات الأنفلونزا - صناعة فيروسات بذرة باستخدام تقنية الوراثيات المعكوسة، حيث يتم حقن هذه الفيروسات البذرة باستخدام إنسالات (جمع إنسال ... Robots) داخل معامل إنتاج اللقاحات فى بيض دجاج مربى تربية صحية، حيث يتكاثر الفيروس داخل البيض، ثم يتم الاستخلاص الكيميائى للبروتينات الرئيسية للفيروس بعد عزله من داخل البيضة، وتعرف هذه البروتينات باسم المستضدات (Antigens)، وعند حقن هذه المستضدات فى الإنسان فإن الجسم يكون أضداداً مناسبة (Antibodies) للسلالة الفيروسية.

توجد طريقة فى إنتاج اللقاحات تعتمد على استنشاق سلالة فيروسية تم إضعافها لدرجة أنها يمكنها أن تحدث العدوى لكنها لا تحدث المرض... ولكن تبقى مشكلة تتمثل فى أن ظهور سلالات

جديدة محورة باستمرار من فيروس الأنفلونزا ، وهذا يظهر قدرة الفيروس العالية على المقاومة والتغير، ونتيجة لذلك فإن الفرد يحتاج لجرعتين من اللقاح تمثل إحداهما جرعة أولية والأخرى جرعة داعمة ومعززة للجرعة الأولى، وهذا يحتاج لوقت لظهور نتيجة طيبة.

إن العالم يحتاج إلى بليونات الجرع السنوية فى حالة انتشار وباء الأنفلونزا، ورغم ذلك فإن ما ينتج على المستوى العالمى من لقاحات فيروسات الأنفلونزا يصل إلى ثلاثة ملايين جرعة سنوياً، ويتم إنتاج معظم هذه الكمية فى أوربا والولايات المتحدة الأمريكية، ومن كبرى الشركات المهتمة عالمياً بإنتاج لقاحات الأنفلونزا شركة سيترون ومكانها فى بريطانيا، وقد تم إغلاق المصنع مؤقتاً فى فبراير من عام ٢٠٠٥م بسبب حدوث تلوث ميكروبى داخله، أما الشركة الثانية فهى شركة سانوفى، والتى تمتلك معملاً موجه بكل طاقته لإنتاج لقاحات الأنفلونزا وهو معمل سانوفيك باستور، كما أقامت الشركة معملاً جديداً فى بنسلفانيا سيساهم فى زيادة إنتاجية الشركة من اللقحات الخاصة بسلالت فيروس الأنفلونزا، ولكن توجد خطوط إنتاج لقاحات أخرى بمعامل الشركة لا يمكن إغلاقها وتحويلها لإنتاج لقاحات أنفلونزا الطيور، أما شركة ميدايميون وهى الشركة الثالثة، فقد وضعت استراتيجية لزيادة إنتاجيتها من مليونى

جرعة سنوياً لفيروس أنفلونزا الطيور إلى أربعين مليون جرعة سنوياً.

تقنيات جديدة فى إنتاج لقاحات فيروس الأنفلونزا :

لقد قامت بعض المعامل البحثية بتطوير بعض تقنيات إنتاج اللقاحات لتغطية الطلب العالمى عند حدوث وباء بواسطة فيروس أنفلونزا الطيور ، ومن هذه الأساليب والتقنيات ما يلى :

أ- اللقاحات الشاملة لجميع السلالات الفيروسية:

نظراً لتعدد سلالات الفيروس التى تبلغ مائة وأربع وأربعين سلالة فيروسية غير محورة، فضلاً عن السلالات الجديدة التى تضاف يومياً كسلالات محورة نتيجة تبادل قطع جينية فيما بينها وبين سلالات أخرى ، لذا يجب اللجوء لبعض التقنيات التى تؤدى إلى إنتاج لقاحات تعتمد على بعض البروتينات الفيروسية التى يحدث بها تحوير، ومن ثم يمكن استخدام هذا اللقاح ضد جميع سلالات أنفلونزا الطيور، وقد قامت شركة أكابيس بتطوير لقاح من هذه النوعية للمستضد البروتينى M2 وهو لقاح عام وشامل.

ب- القاحات المستنبتة فى الخلايا :

يتم استخدام بعض المفاعلات الحيوية Bioreactor حيث توجد بعض الخلايا العائلة داخل هذه المفاعلات الحيوية، والتى يتم استزراع فيروس أنفلونزا الطيور داخلها، وتستخدم هذه المفاعلات كبدائل متطورة لطريقة الاستزراع فى البيض السابق إيضاحها ،

وتمتاز هذه الطريقة بالإنتاج السريع والوفير للعديد من اللقاحات، حيث أنها طريقة آلية ويتم التحكم فى ظروف المفاعل الحيوى أتوماتيكيًا، وقد قامت الشركة العملاقة شيرون وشركة سانو فى باستور بالاشتراك مع الشركة كروسيل وشركة بروتين ساينس بإنتاج بعض اللقاحات لبعض السلالات الخاصة بفيروس أنفلونزا الطيور باستخدام بعض المفاعلات الحيوية.

جـ- اللقاحات المنتجة بواسطة البروتينات الفيروسية :

يتم فى هذه الحالة عزل بعض البروتينات الفيروسية التى تعمل كمستضدات ، وإدخالها عن طريق الاستنشاق أو الحقن داخل الجسم، حيث يقوم النظام المناعى للجسم بتكوين لقاحات لهذه البروتينات يمكن عزلها واستخدامها بعد ذلك.

د- اللقاحات المنتجة باستخدام الدنا :

تعتبر تلك التقنية من التقنيات الفائقة التى تستخدم فى إنتاج القاحات الخاصة بفيروس أنفلونزا الطيور، حيث يتم لصق جسيمات رقيقة من الذهب بجزيئات الرنا الفيروسى ، ثم إدخال هذه الرقائق تحت الجلد باستخدام تقنية النفث الهوائى، حيث يتمكن الجسم من إنتاج اللقاح الفيروسى خلال أسابيع، ومن الشركات التى تولى اهتماماً بهذه التقنية شركة باودرميد فيكال، وقد طورت معامل هذه الشركة بعض الطرق التى تعتمد على استخدام الأحماض النووية لإنتاج لقاحات خاصة بالسلالة الفيروسية (H5N1) .

ويأمل علماء شركة باودرميد. فيكال فى استخدام تقنيات البيولوجيا الجزيئية فى تطوير العديد من التقنيات الجديدة فى مجال إنتاج اللقاحات، كما ترى الشركة أن الدراسة المفصلة لبروتيوميات فيروس أنفلونزا الطيور سيقدم المزيد من نقاط الضعف لدى هذا الفيروس، والتى يمكن استغلالها فى عمليات المعالجة.

أساليب استخدام اللقاحات :

يوجد أكثر من أسلوب لاستخدام اللقاحات الخاصة بفيروس أنفلونزا الطيور، ومن هذه الأساليب ما يلى :

١- الأقراص الفموية :

يتم استخدام بعض اللقاحات المصنعة فى شكل أقراص عن طريق الفم طبقاً للتوصية العلاجية الموصى بها من الطبيب، ويشترك مع هذه اللقاحات فى هذا الشكل من الاستخدام بعض المضادات الفيروسية مثل المضاد تاميفلو.

٢- الاستنشاق :

يمكن تناول بعض البروتينات الفيروسية المحفزة لتكوين لقاحات فيروسية بالجسم من خلال الاستنشاق ، حيث يتم تكوين اللقاحات الخاصة بالفيروس داخل الجسم .

٣- الحقن فى العضل:

وهى طريقة أسرع فى مهاجمة الفيروس بواسطة اللقاحات من

الطريقتين السابقتين، ولكن تحتاج إلى كمية وفيرة من اللقاح مقارنة بالحقن تحت الجلد.

٤- الحقن تحت الجلد :

يمكن تناول اللقاح فى هذا الأسلوب من خلال الحقن فى طبقة الأدمة، حيث يكون وصول اللقاح للدم أسرع، وبكمية أقل تصل إلى خمس كمية اللقاح المستخدمة فى طريقة الحقن فى العضل.

٥- النفث الهوائى :

تستخدم هذه الطريقة خصيصاً لإدخال جسيمات الذهب المطلية بجزيئات الرنا الفيروسى تحت الجلد، والتى تحفز إنتاج لقاحات للفيروس بعد ذلك.

مشاكل تواجه إنتاج لقاحات لفيروس أنفلونزا الطيور :

لقد بدأت العديد من المشكلات التى تواجه إنتاج اللقاحات وفاعليتها، وقد ظهرت بوادر هذه الأزمة منذ ما يقرب من عام، ومن هذه المشاكل العديدة ما يلى :

١- نقص الكميات المتاحة من اللقاحات.

كما سبق أن ذكرنا أن الإنتاج العالمى من لقاحات فيروس أنفلونزا الطيور يصل إلى ثلاثمائة مليون جرعة سنوياً، وهو أقل بكثير من المفترض تواجده، وهو الأمر الذى أدى بالعديد من الشركات إلى مضاعفة إنتاجها من خطوط الإنتاج القائمة بالفعل،

وكذلك إلى إقامة مصانع جديدة متخصصة فى إنتاج لقاحات الأنفلونزا.

٢- كثرة عدد سلالات فيروس أنفلونزا الطيور :

تبلغ عدد السلالات البرية لفيروس أنفلونزا الطيور مائة وأربع وأربعين سلالة، فضلاً عن السلالات المحورة نتيجة تبادل القطع الجينية بينها وبين سلالات أخرى، وتحتاج كل سلالة إلى لقاح متخصص لها، ويعنى ذلك إنتاج مئات اللقاحات وهو أمر يصعب الإنفاق عليه اقتصادياً، ويحتاج لتمويل دولى، وبخاصة أن الوباء لن يعرف حدوداً فى حالة انتشاره، كما يحتاج لمجهودات بحثية جبارة للوصول إلى لقاحات جيدة، وكان البعض يفضل إنتاج اللقاحات العامة والتى تستخدم لجميع السلالات الفيروسية، رغم إنتاج بعض من هذه النوعية من اللقاحات لكن فاعليتها ستكون أقل من اللقاحات المتخصصة، كما أن عملية التحور المستمرة التى يقوم بها الفيروس، تجعل من إنتاج لقاح عام فى هذه الحالة أمراً صعباً.

٣- التحور الجينى لسلالات الفيروس :

تتطور سلالات فيروس أنفلونزا الطيور بسرعة، وذلك يكون إما خارج خلية العائل من خلال حدوث طفرة جينية فى جينوم الفيروس نتيجة حدوث تبدلات معينة داخل تتابعات الرنا الفيروسى بما يتناسب مع مقاومة اللقاح الذى يؤثر على الفيروس، وهذا يمكن الفيروس من الارتباط بحمض السياليك

ودخول خلية العائل، أما المسار الثانى لعملية التحور الجينى لسلالات فيروس الأنفلونزا فهى حدوث تبادل لقطع من الرنا الفيروسى الذى تم إكثاره بواسطة دنا الخلية العائلة، حيث يؤدى ذلك إلى إنتاج رنا مطعم ، ومع اندماج هذا الرنا داخل بروتين الفيروس المخلق أيضاً داخل خلية العائل تخرج مئات الأفراد من الفيروسات المحورة جينياً، والتى لا تجدى معها اللقاحات المتخصصة لسلالة بعينها، ويمكن أن تؤدى هذه الطريقة إلى ظهور سلالة وبائية جديدة لا يمكن السيطرة عليها .

٤- التفاوت فى ملكية لقاحات فيروس الأنفلونزا :

يتم إنتاج معظم لقاحات فيروس أنفلونزا الطيور فى أوربا والولايات المتحدة الأمريكية، وقد قامت دول من أوربا لا تمتلك اللقاح واليابان والصين بالتعاقد لشراء كميات كبيرة من جرعات لقاحات أنفلونزا الطيور، ولكن العديد من الدول النامية لا تستطيع توفير احتياجاتها، وربما ١٠٪ من احتياجاتها من لقاحات أنفلونزا الطيور فى حالة تحول المرض إلى وباء يجتاح سطح الكرة الأرضية، ولذلك فإن المتاح لدى هذه الدول هو استخدام بعض المضادات الشائعة الاستعمال من مضادات أنفلونزا الطيور غير المتخصصة، وفى الدول الأكثر فقرًا فإنها لا تستطيع إلا استخدام لقاحات الأنفلونزا الطيور أملاً فى أن تستحث هذه اللقاحات العامة للأنفلونزا الموسمية الجهاز المناعى لكى يبقى داخل الجسم ولو قليلاً من المقاومة.

لكن المرضى المصابين بفيروس أنفلونزا الطيور حين انتشار الوباء سيتحولون إلى أنظمة تدار بيولوجياً إن جاز التعبير ، ومن ثم ستجد الدول المتقدمة نفسها مجبرة للحفاظ على مواطنيها وأن تتدخل لعلاج المرضى من الدول النامية والقضاء على سلالات الفيروس، وإلا فالوباء سيصيب الجميع لا فرق بين أمريكى وأفريقى أو أبيض أو أسود أو فقير أو غنى، فسلالات الفيروس لا تعترف بالعنصرية.

٥- من يأخذ اللقاح :

كما سبق أن أوضحنا أن المتاح من لقاحات الأنفلونزا أقل بكثير جداً من أن يكفى المتوقع من المرضى فى حال تحول مرض أنفلونزا الطيور إلى وباء، ولذا وضعت بعض الدول ومنها بريطانيا والولايات المتحدة الأمريكية استراتيجية لتحديد الأولويات بالنسبة لإعطاء اللقاح فى حالة انتشار الوباء، فقد أوصت اللجنة الوطنية المعنية باللقاحات بالولايات المتحدة الأمريكية فى شهر يوليو من عام ٢٠٠٥م أن اللقاحات ستعطى أولاً لكبار القادة السياسيين، ثم للعاملين فى مرافق الرعاية الصحية، وللعاملين فى مصانع إنتاج هذه اللقاحات، وللحوامل والرضع والشيوخ.. ولكن ربما تسقط هذه الاستراتيجيات حين انتشار الوباء، حيث ستصيب الكارثة الجميع بدوار مرعب يصبح فيه الجميع فى حاجة ذات مستوى واحد للقاح.. هذا إن وجد اللقاح وقتئذٍ.

د- عدم الصلاحية المطلقة لتخزين اللقاحات.

تعتمد استراتيجيات بعض الدول لمواجهة أزمة انتشار وباء مرض أنفلونزا الطيور إلى تخزين عشرات الملايين من الجرع الخاصة باللقاح ، ولكن المشكلة التى تواجه هذه الدول تتمثل فى أن المخزون من لقاحات فيروس الأنفلونزا لا يصلح إلا لسنوات قليلة، وهذا ما يقلق مسئولى الصحة فى هذه الدول فى حالة انتشار وباء بعد سنين طويلة.

٦- الكفاية الاقتصادية لشركات اللقاحات :

إن أى شركة أسست لتحقق ربحية تتفاوت حسب طبيعة المنتج وأهميته وقيمته الدوائية، والمدى المتوقع لاستمرارية تداول هذا المنتج، وطبقاً لهذه الإيديولوچية فى الفكر الإنتاجى فى صناعة الدواء فإنَّ العديد من شركات الدواء رفضت تحويل بعض خطوط إنتاج مصانعها التى تنتج بشكل روتينى بعض اللقاحات إلى إنتاج بعض لقاحات فيروس الأنفلونزا، وعللت بذلك أن معدل الطلب على لقاحات الأنفلونزا من الناحية الاقتصادية لهذه الشركات لا يزال قليلاً، وأن الحافز لهذه الشركات هى رغبة معظم دول العالم فى التعاقد لإنتاج بعض لقاحات فيروس الأنفلونزا لمدة زمنية لا تقل عن عشر سنوات، أو وجود تمويل دولى كافى تحت مظلة منظمة الصحة العالمية التابعة لهيئة الأمم المتحدة.

ويرى ت.ج - ماسيوز المسئول فى شركة سانوفى الأمريكية عن

مجموعة العمل المعنية بالتخطيط لمواجهة وباء أنفلونزا الطيور أن الشركات العملاقة لا تقيم وتؤسس خطوط إنتاج لمجرد مواجهة وباء قد ينتهى ولا يعود ، ولكن خطوط الإنتاج كما يقول ماسيوز تحتاج لتسويق قبل التأسيس، ومن هذا المنطلق فإن الشركات لا ترى فى الوباء نفسه فرصة تسويقية، على العكس من ذلك فهى ترى فى الأمراض الموسمية غير الوبائية فرصة جيدة للتسويق، وتقيم توقعاتها ودراسات الجدوى الاقتصادية التى ينبثق منها تأسيس خطوط إنتاج جديدة، ولاستثارة اهتمام القائمين على صناعة اللقاحات، يرى س.ز. فاوسى مدير المعهد الوطنى للحساسية والأمراض المعدية بالولايات المتحدة الأمريكية أنه لابد من تقديم عدد من الحوافز بداية من ضمان شراء اللقاحات وتسديد المستحقات المالية، وتحقيق هامش ربح جيد للشركات المنتجة فى حين يضع ج.ب - كلين رئيس مكتب البرنامج الوطنى للقاحات فى وزارة الصحة والخدمات البشرية الأمريكية حلولاً طويلة الأمد، من خلال إنتاج لقاحات أكثر فعالية بجرعات أقل وذات تأثير عام على جميع سلالات أنفلونزا الطيور.

هـ- استخدام المواد المساعفة :

تعتبر المواد المساعفة مركبات إضافية تلعب دوراً ثانوياً ، حيث تضاف إلى اللقاح لتعمل على زيادة الاستجابة المناعية، وهذا يمكن الجسم من احتواء فيروس الأنفلونزا ، كما يقلل ذلك من كمية اللقاح المستخدمة، وتولى شركة لوماى وشركة شيرون،

وشركة كالاكسو سميث كلاين اهتماماً كبيراً لإنتاج تلك المواد المساعفة.

و- استخدام مثبطات السيتوكين :

بعض سلالات فيروس أنفلونزا الطيور يقوم بتثبيط الاستجابات المناعية المبكرة للانترفيون الذى يهيئ الخلايا فى حالتها السوية لمقاومة هجمات فيروس أنفلونزا الطيور، ولكن الفيروس يسبب ما يسمى بعاصفة السيتوكين، والتى يتم فيها إطلاق مركبات السيتوكينات داخل الجسم حيث تؤدى إلى قيام الخلايا المناعية بمهاجمة أنسجة الرئتين، وتتطور الحالة لالتهاب رئوى حاد يتسبب فى امتلاء أنسجة الرئة بالخلايا الميتة مما يؤثر على السعة التنفسية للحويصلات الهوائية ويُحدث اختناقاً يكون مصحوباً بصدمة تنفسية، ويستخدم للتغلب على ذلك مركبات الكورتيكوستيرويد المثبطة للسيتوكين ، مما يوقف استمرارية مهاجمة السيتوكين لأنسجة الرئة.

ى- استخدام أجهزة التنفس الصناعى :

نتيجة لحدوث اختناق تنفسى لموت العديد من خلايا أنسجة الحويصلات الهوائية بسبب مهاجمة السيتوكين، ورغم إيقاف فعالية السيتوكين بواسطة مركبات الكورتيكوستيرويد فإن قدرة الحويصلات الهوائية على تخزين الأكسجين تكون ضعيفة، لذا يتم استخدام الضخ الصناعى للأكسجين بواسطة أجهزة التنفس الصناعية، حتى لا يموت المريض.

الطب البديل ومرض أنفلونزا الطيور

(الأعشاب وبول ولبن الإبل)

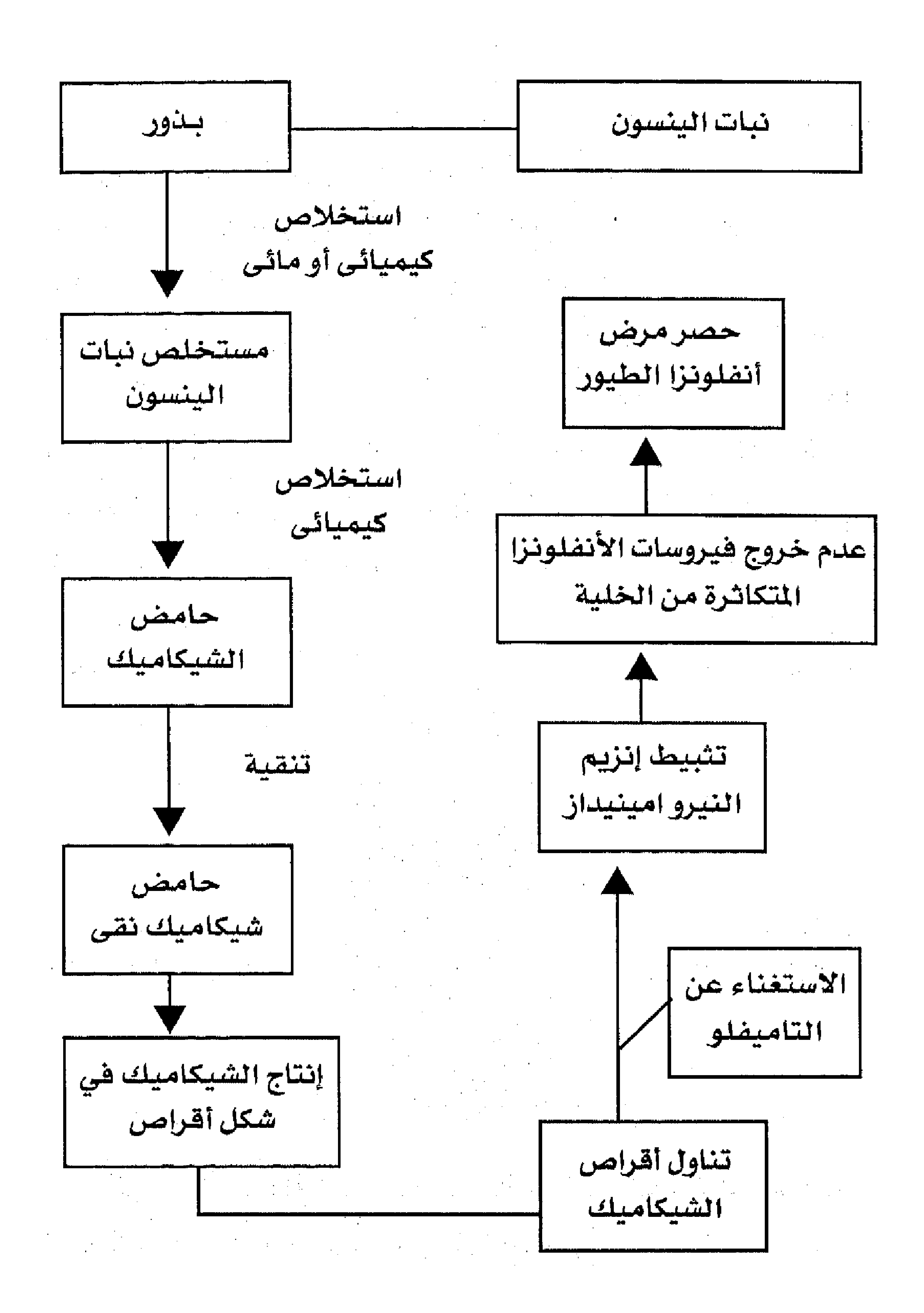
إن تفاقم مرض أنفلونزا الطيور وبخاصة بعد أن هاجم فيروس أنفلونزا الطيور العديد من البشر وتسبب فى موت العشرات من مئات المصابين من البشر، وعدم توافر مضادات الفيروس لكل المواطنين فى المجتمع البشرى... كل هذا جعل العلماء يتجهون إلى الكنوز المخبأة فى الطبيعة؛ ونعنى بذلك الأعشاب الطبية، وكان أول هذه النباتات هو نبات الينسون وبخاصة الينسون النجمى والذى ينمو فى الصين وتأخذ أوراقه شكل النجمة، حيث تم تعريض بذور الينسون لمذيبات متخصصة، ومن خلال طرق متخصصة تم الحصول على مستخلص الينسون النجمى، ثم تمت دراسة مكونات مستخلص الينسون كيميائياً حيث أثبت العلماء وجود حامض يعرف بحامض الشيكاميك فى المستخلص، وكان هذا بداية إنجاز كبير، فحامض الشيكاميك لهو تأثير المادة الفعالة فى عقار التاميفلو المثبط لإنزيم النيرامينيداز المسئول عن خروج سلالات فيروس الأنفلونزا بعد تكاثرها داخل خلية العائل إلى خارج الخلية.

لذا فقد قام العلماء الصينيون بتجريب استخدام مستخلص الينسون مع بعض المرضى البشريين المصابين بأنفلونزا الطيور، وقد حقق ذلك نتائج جيدة، لكن هذه النتائج كانت جيدة جداً عند

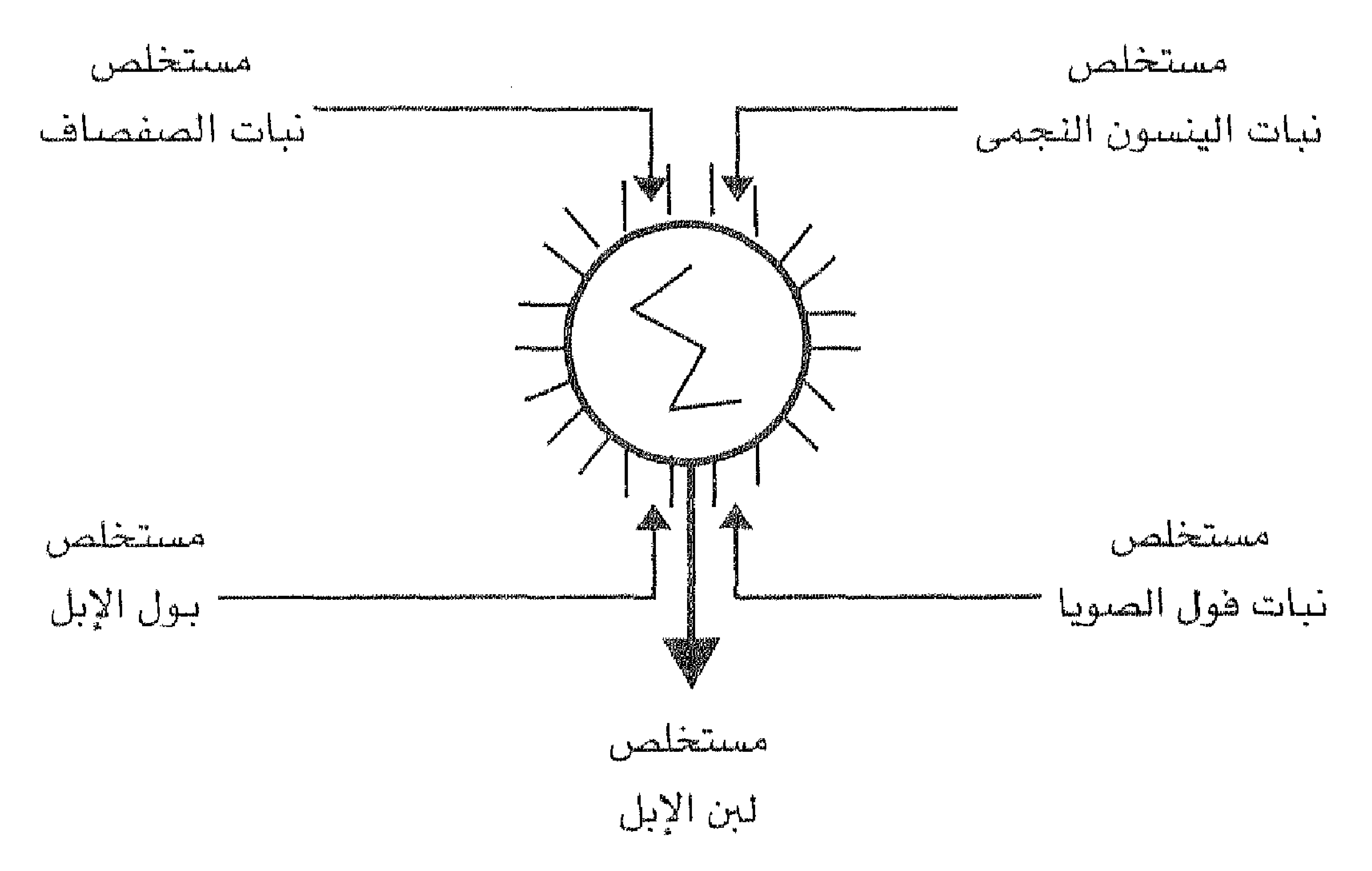
استخدام حامض الشيكاميك المستخلص من مستخلص الينسون النجمى، حيث تم تنقية حامض الشيكاميك من الشوائب الأخرى.

ويدرس العلماء الصينيون تحميل حامض الشيكاميك على رقيقة نانوية حجمها يقاس بالنانومتر (النانومتر الواحد يساوى جزءًا من مليار جزء من المتر)، حيث يتم زراعة هذه الرقيقة المطعمة بحامض الشيكاميك داخل الأنسجة المصابة بمرض أنفلونزا الطيور، حيث يساهم ذلك فى علاج المرض بشكل فعال، لذا ينصح العلماء الصينيون بشكل عام من الإكثار من شرب الينسون فى الأماكن التى انتشر فيها فيروس أنفلونزا الطيور، وتناول حامض الشيكاميك فى حالة إصابة الشخص بهذا المرض.

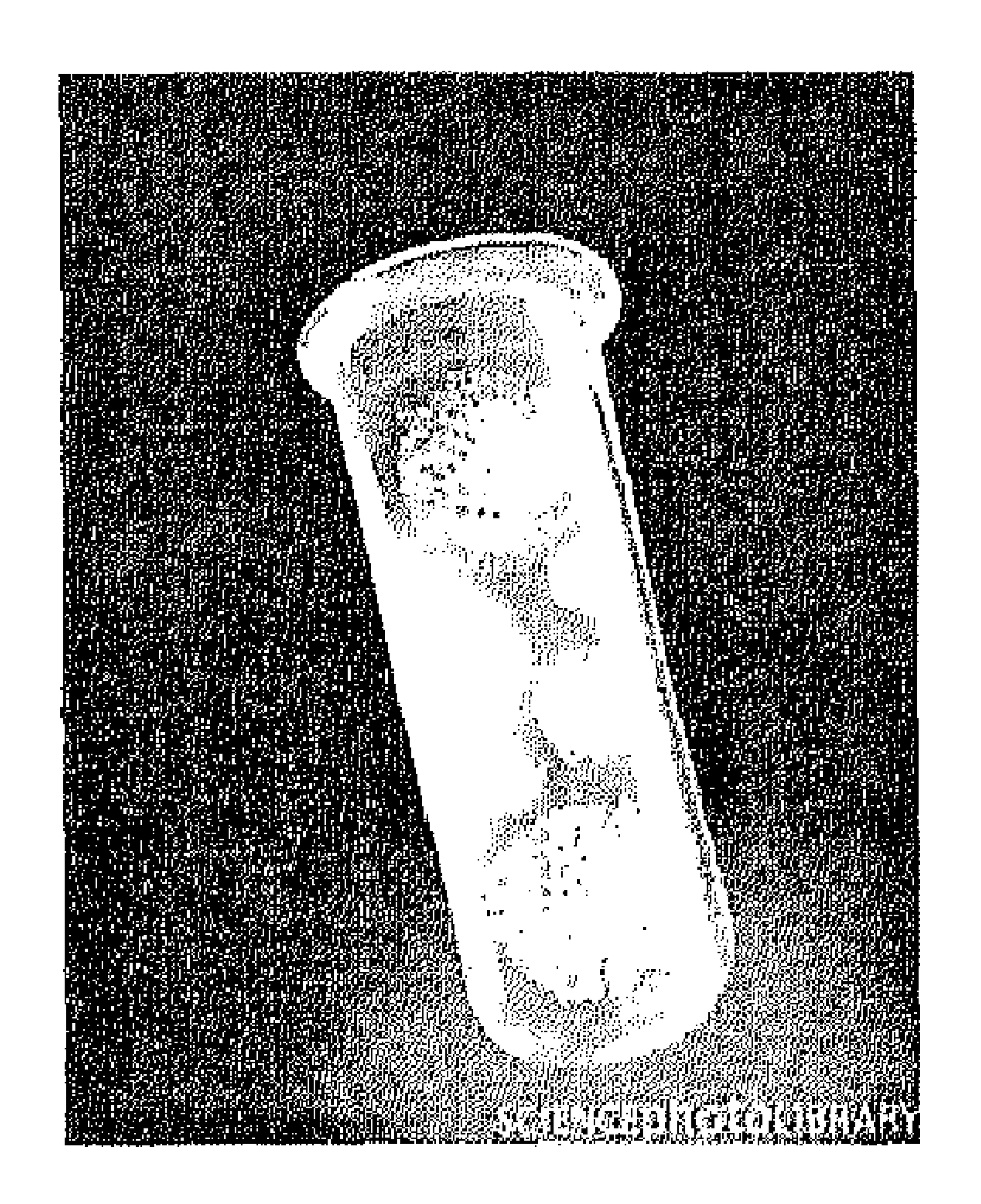
يمكن إيضاح علاقة الينسون النجمى بفيروس أنفلونزا الطيور كما يلى:


نبات الينسون
بـذور
استخلاص
كيميائى أو مائى
مستخلص نبات
الينسون
استخلاص
كيميائى
حامض
الشيكاميك
تنقية
حامض
شيكاميك نقى
إنتاج الشيكاميك في
شكل أقراص
تناول أقراص
الشيكاميك
الاستغناء عن
التاميفلو
تثبيط إنزيم
النيرو امينيداز
عدم خروج فيروسات الأنفلونزا
المتكاثرة من الخلية
حصر مرض
أنفلونزا الطيور

لم يكتف العلماء فقط بدراسة تأثير مستخلص الينسون على فيروس أنفلونزا الطيور ، بل امتد لدراسة تأثير مستخلص فول الصويا كمثبط لفيروس أنفلونزا الطيور، كما تتجه الأبحاث إلى دراسة مستخلصات نبات الثوم ومستخلص نبات الصفصاف فى تثبيط الفيروس ، كما توجد أبحاث قائمة لمعرفة تأثير مستخلصات لبن وبول الإبل فى تثبيط سلالات الفيروس وإن كانت هذه الدراسة مازالت فى مهدها، ومن ثم يمكن نمذجة أنماط الطب البديل التى نجحت أو التى مازالت تحت البحث كمثبطات لسلالات فيروس أنفلونزا الطيور فى هذا الشكل.



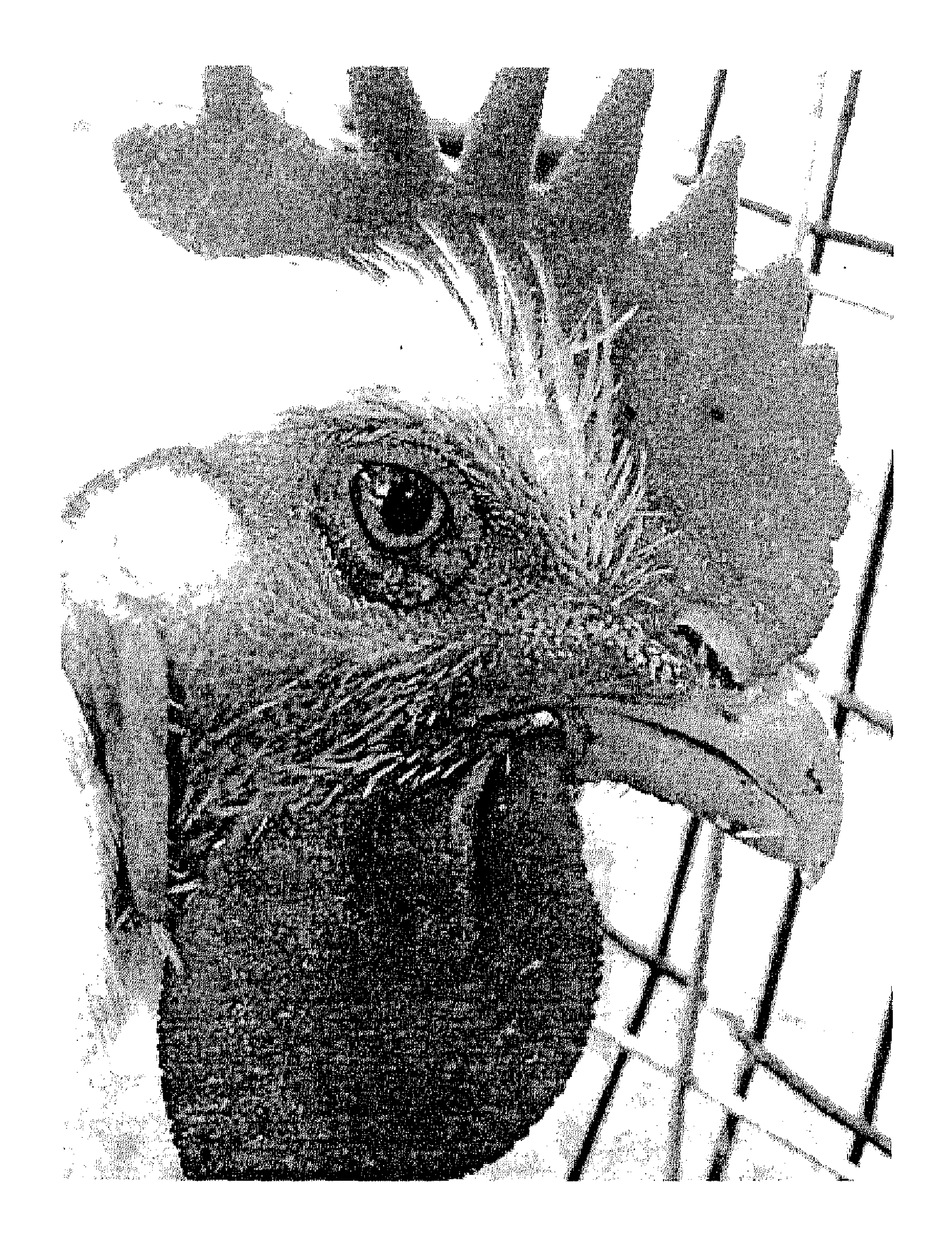
شكل يوضح أنواع المستخلصات المستخدمة أو المقترح استخدامها فى علاج مرض أنفلونزا الطيور.



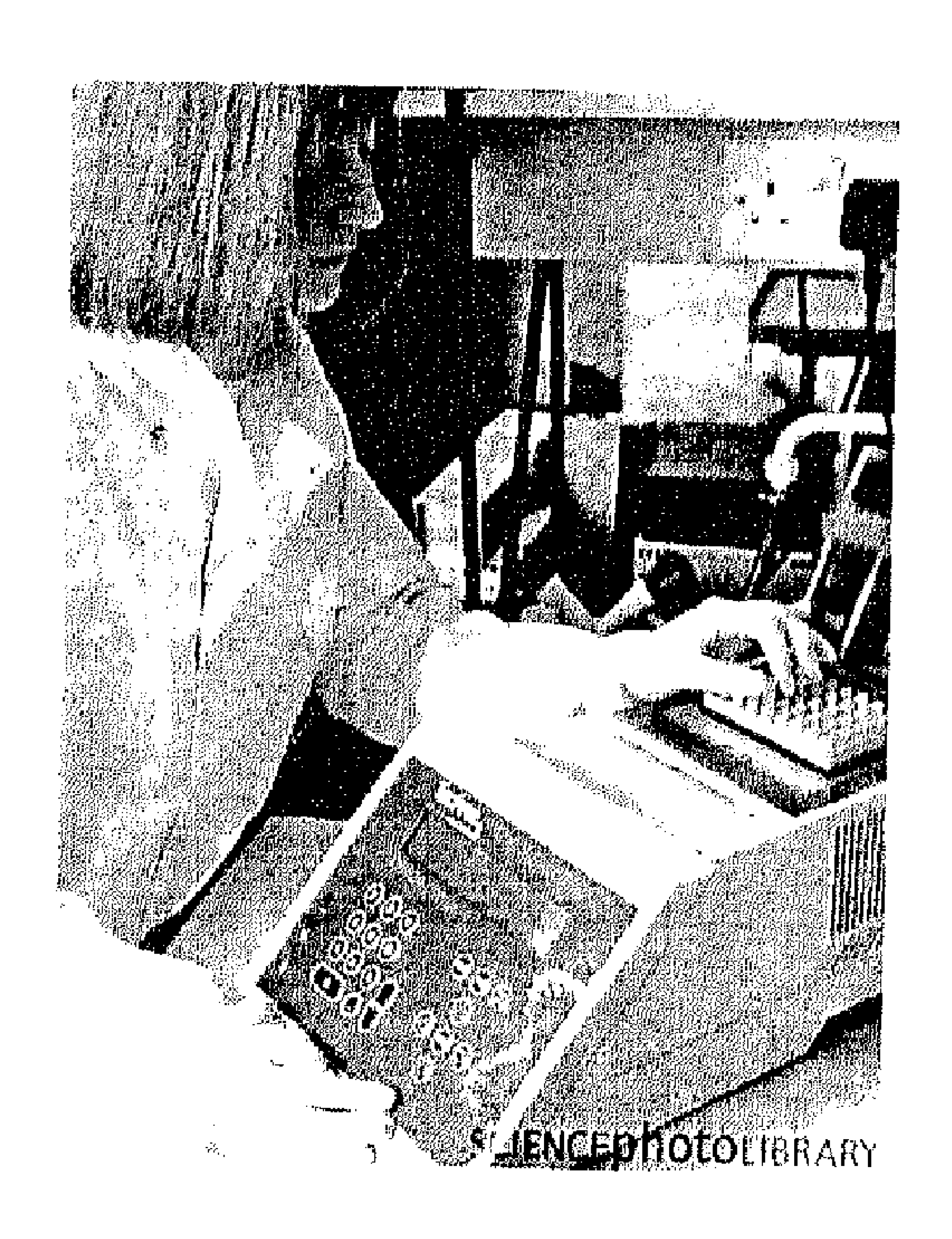
تعتمد إحدى وسائل التشخيص على عمل مزرعة فيروسية سائلة باستخدام بعض البيئات الغذائية، ثم يتم أخذ أزونات النمو وفحصها ميكروسكوبياً لتحديد نوع الفيروس.



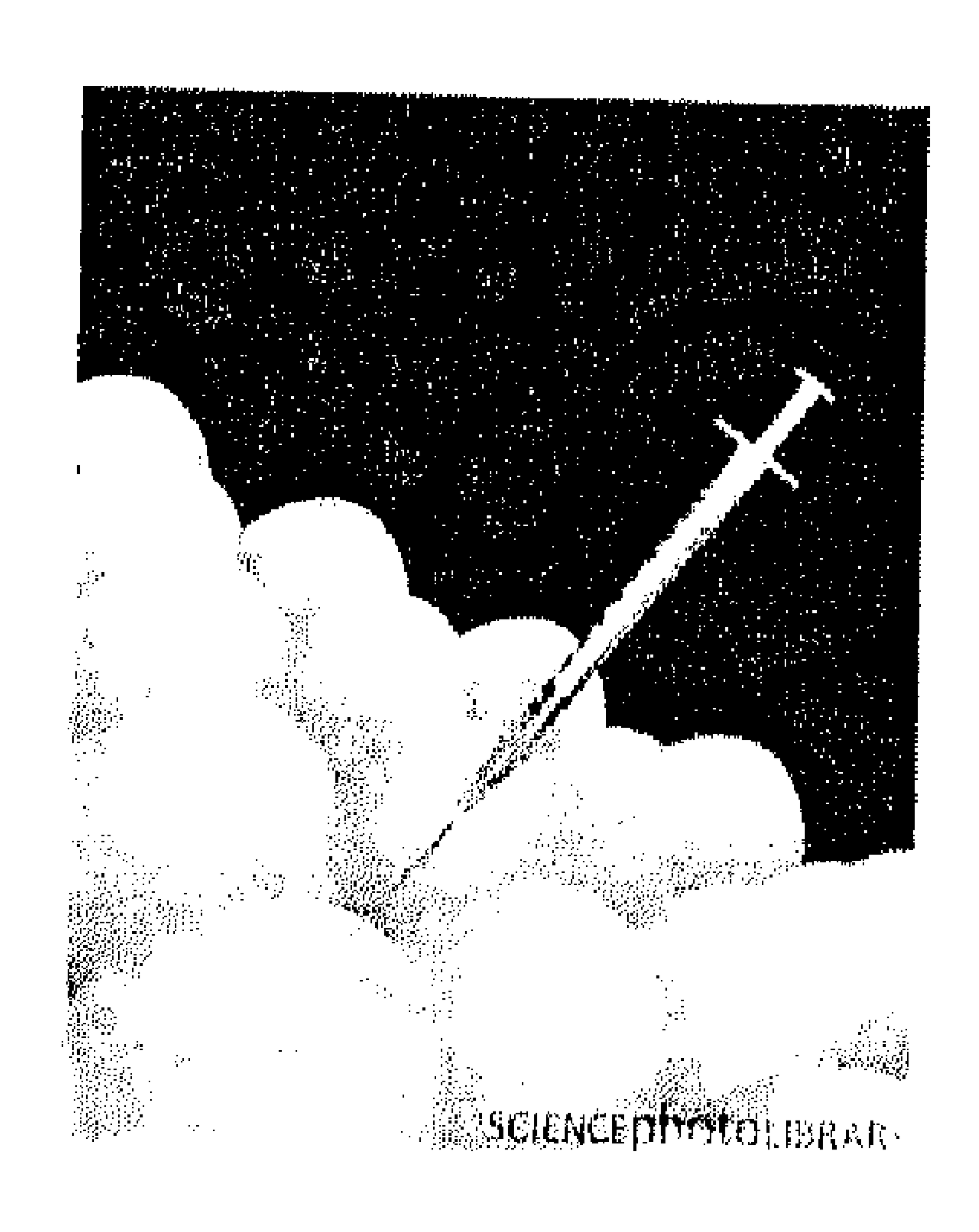
يمكن استخدام شريحة يتم عليها تفاعل كيمياوي بين الفيروسات الموجودة فى الدم وبين بعض المواد الكيمياوية التشخيصية حيث ينتج لون يدل على وجود الفيروس.



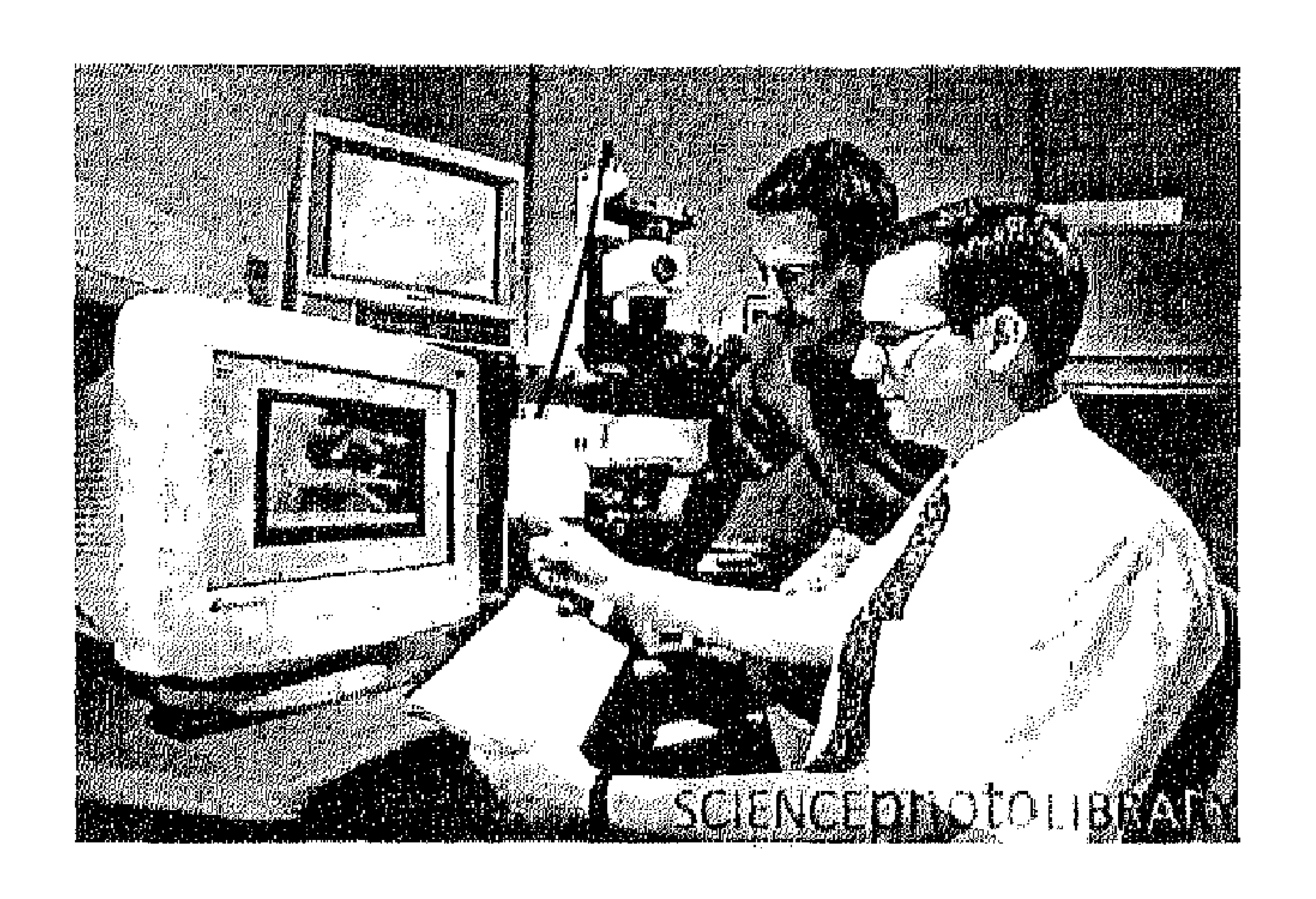
يمكن أن يظل الفيروس كامناً داخل الدجاج ومن ثم فالوسيلة الناجحة للتشخيص فى هذه الحالة هى طريقة الـ PCP .



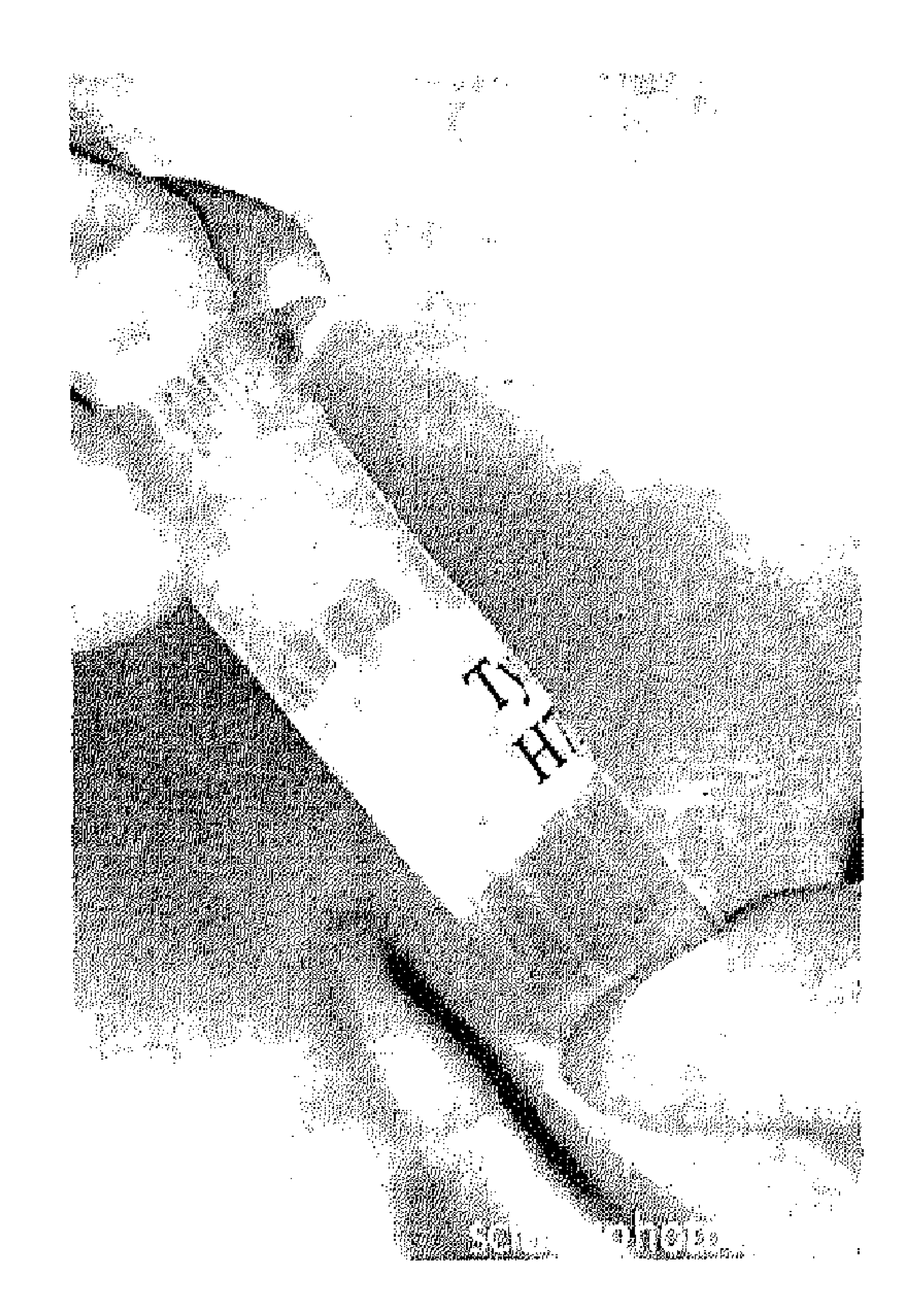
يمكن استخدام جهاز الـ PCR فى تفاعل البلمرة المتسلسل في الكشف عن وجود الفيروس من عدمه، ويتم التعامل فى هذه الحالة مع الرنا الفيروسي RNA .



يمكن أخذ عينة من داخل البيض لاختبار وجود سلالات من فيروس أنفلونزا الطيور من عدمه.



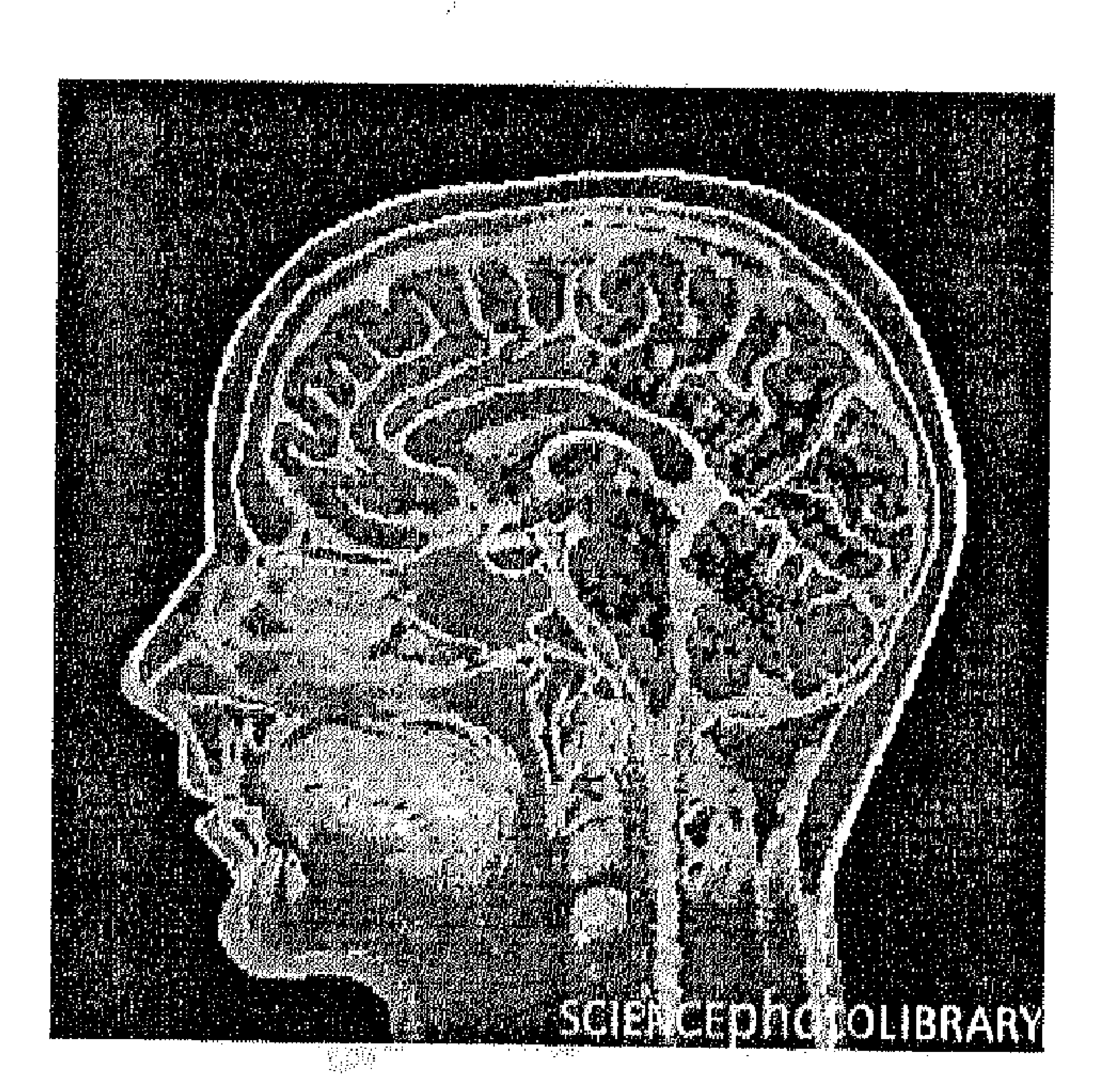
يمكن من خلال رصد الطيور المهاجرة فحصها بواسطة الصور الملتقطة لها بواسطة الكمبيوتر لتحديد مدى إصابة هذا السرب بالفيروس من عدمه.



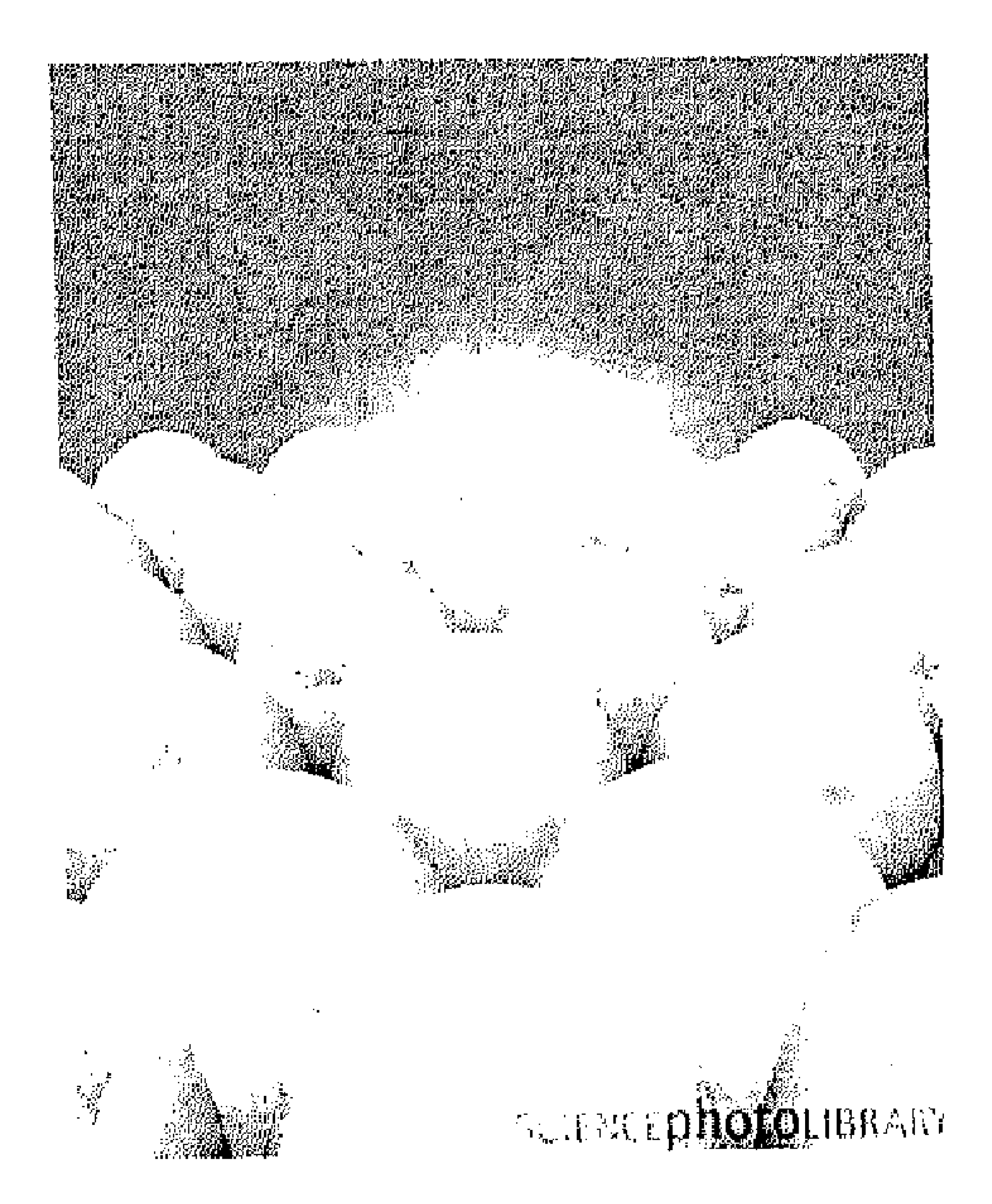
يتم حفظ سلالات الفيروس فى أنابيب مخصصة فى بيئات متخصصة



يرى بعض العلماء أن تعرض لحوم الدواجن لدرجة حرارة ٨٠م، يمكن أن يؤدى لقتل سلالات الفيروس.



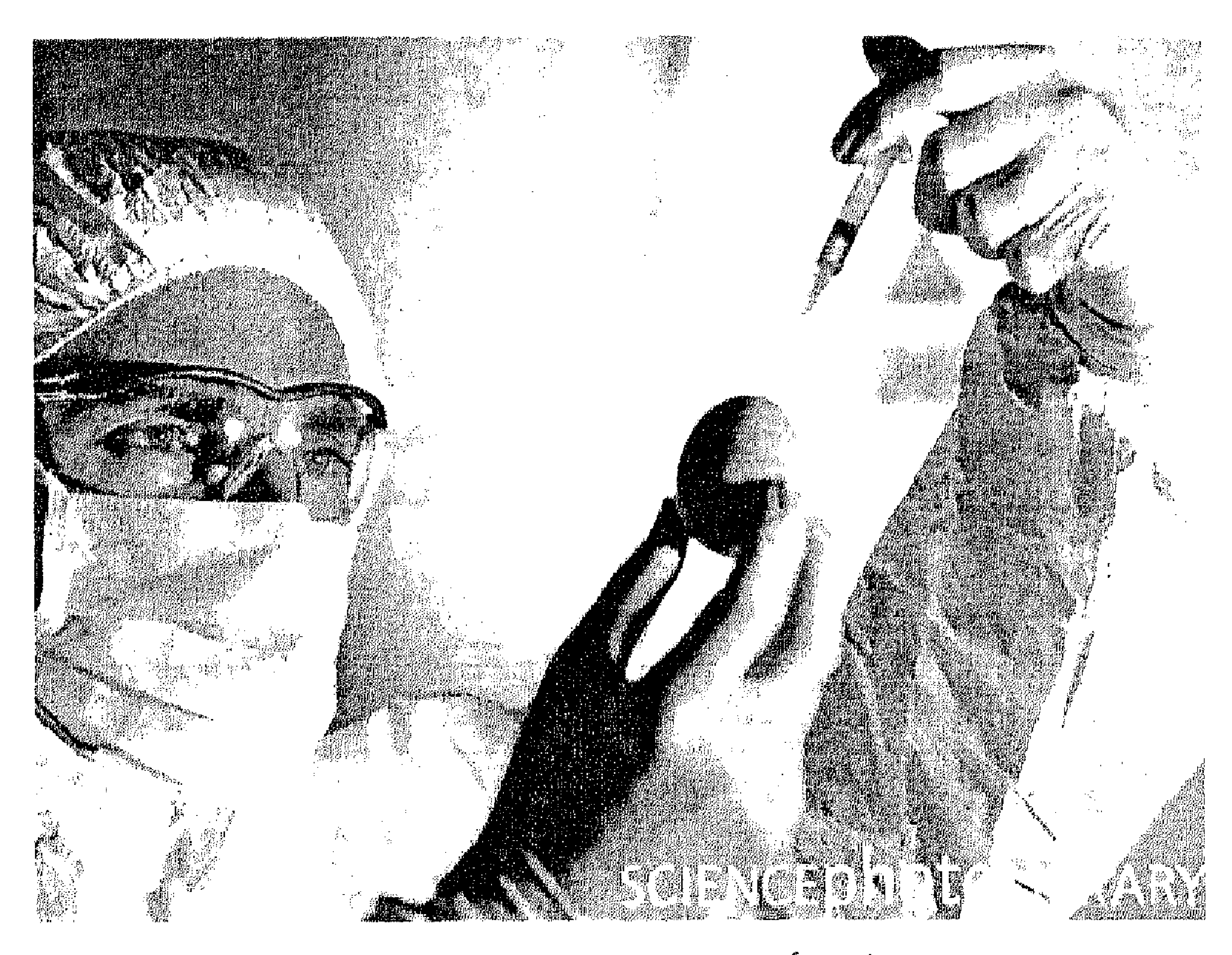
رصد بعض العلماء أن بعض السلالات الفيروسية يمكنها الوصول للمخ، لكن تأثيرها داخل أنسجة المخ مازال تحت الدراسة.



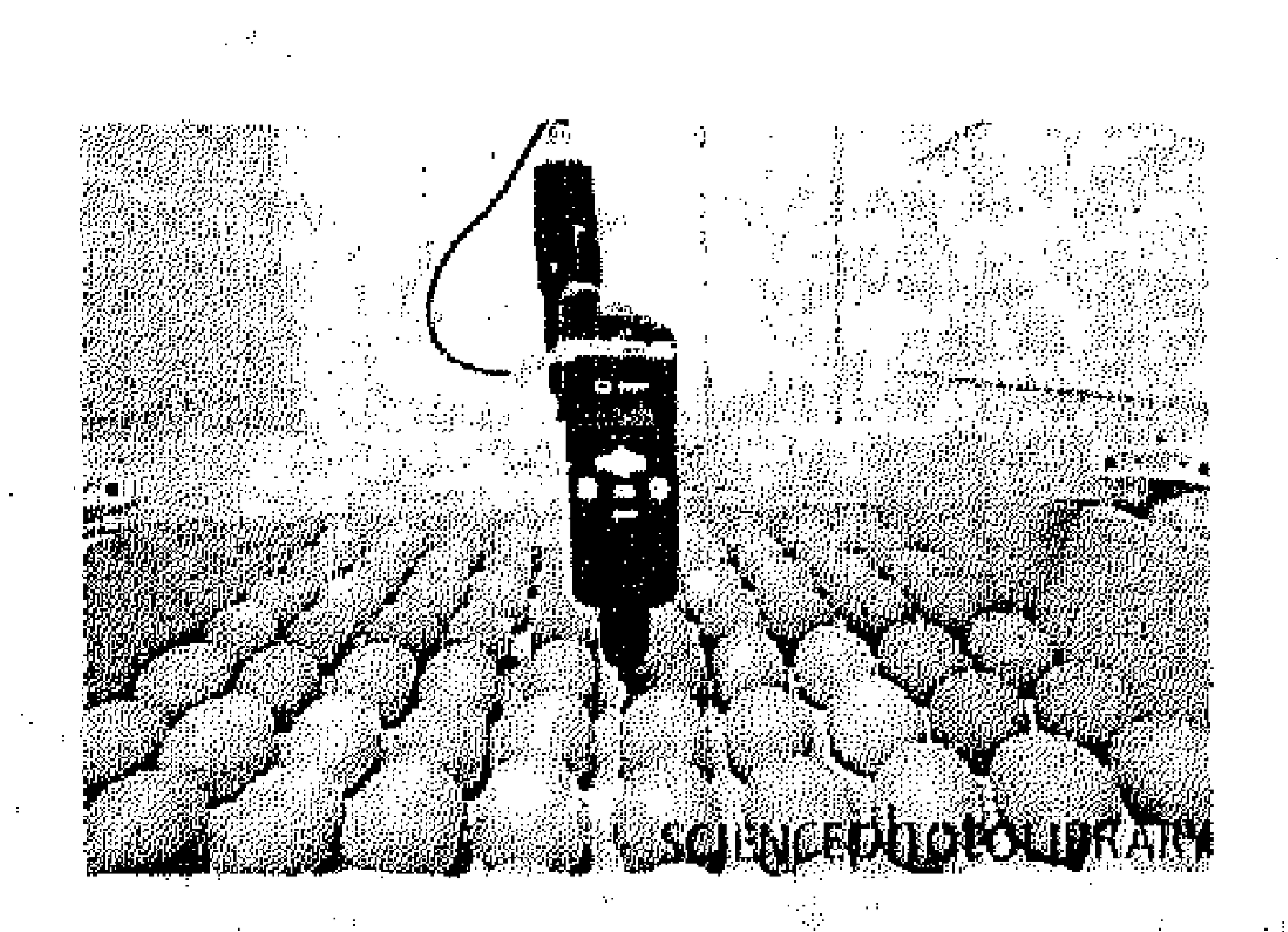
يمثل البيض وسيلة جيدة لاستزراع اللقاحات لفيروس أنفلونزا الطيور.



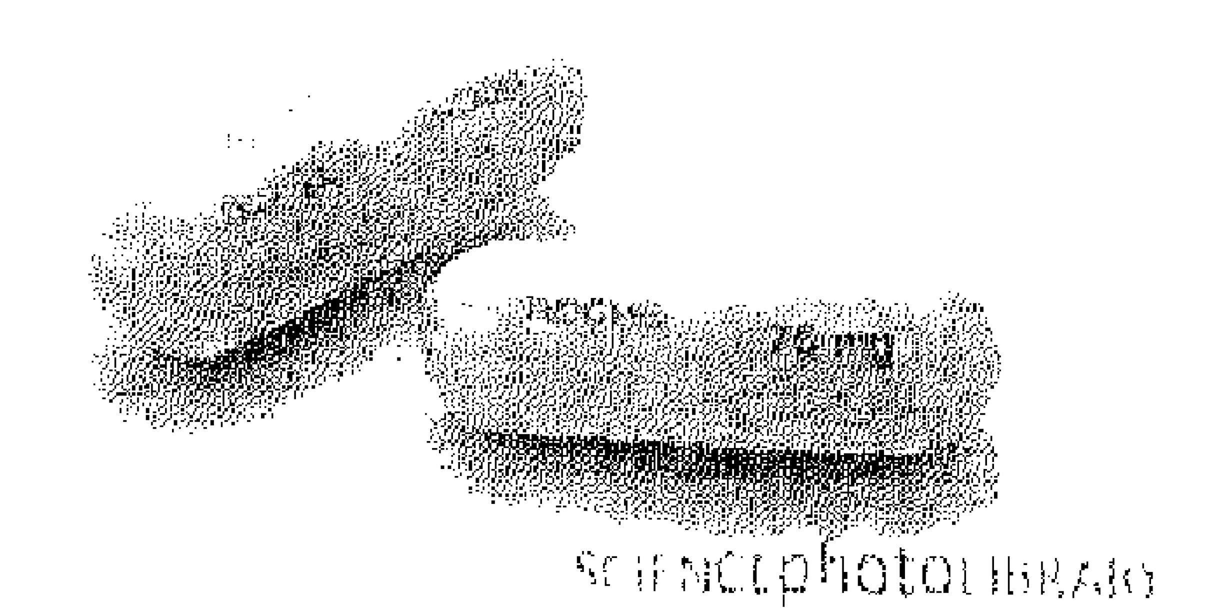
إن حقن الفيروس داخل بيض الطائر المصاب بفيروس أنفلونزا سيجعل البيضة تعمل كمفاعل حيوى لإنتاج لقاحات الفيروس.



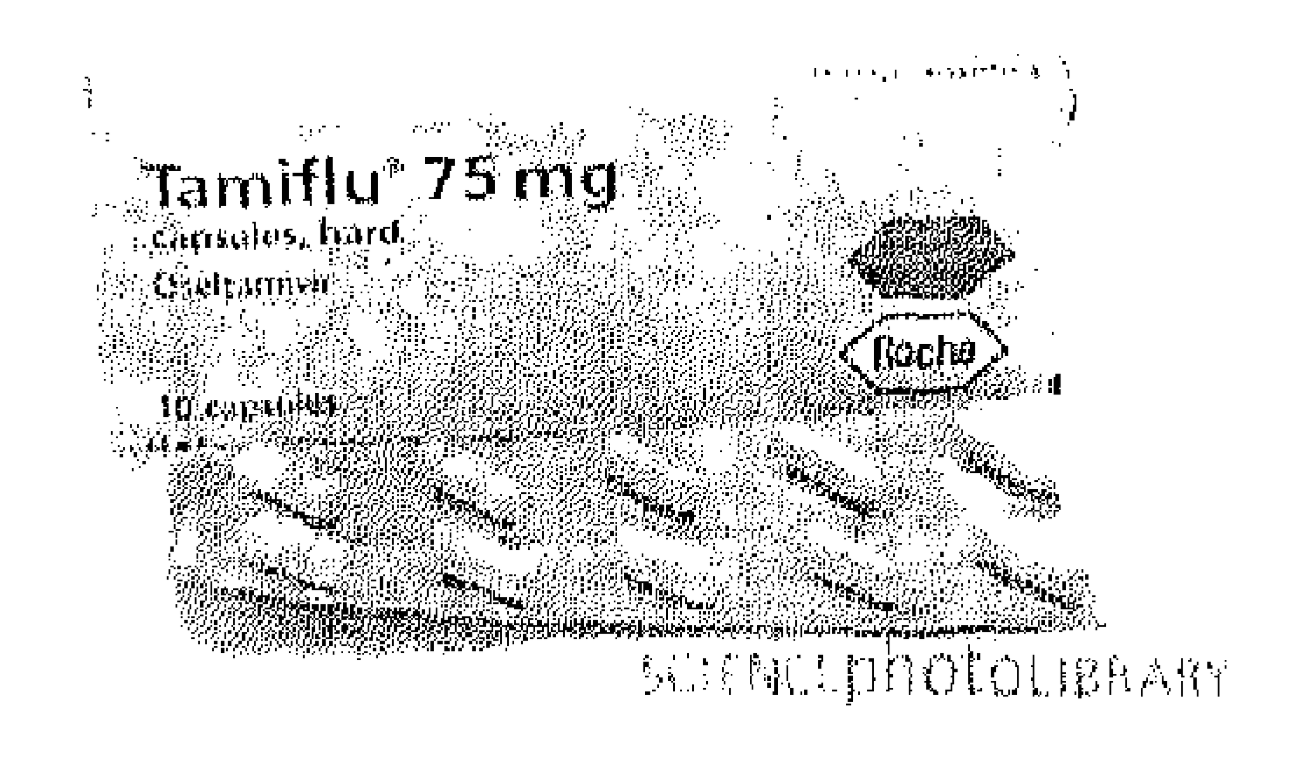
إن بيضة واحد يمكن أن تستخدم فى تصنيع بعض المليجرامات من لقاحات أنفلونزا الطيور.



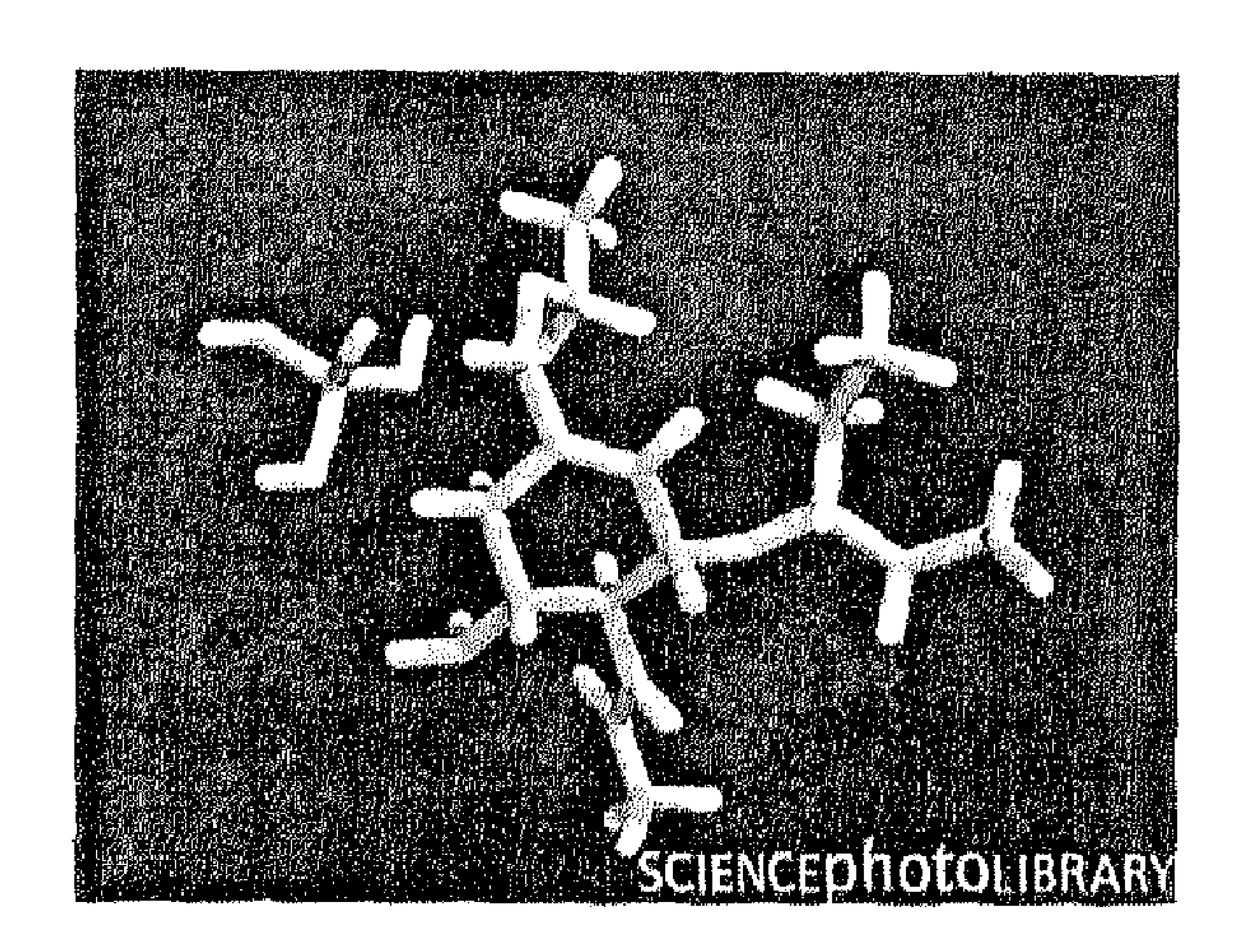
تطورت تقنية إنتاج اللقاحات الخاصة بفيروس أنفلونزا الطيور باستخدام الاستزراع داخل البيض، حيث يتم استخدام الحقن الآلى بدلاً من اليدوى.



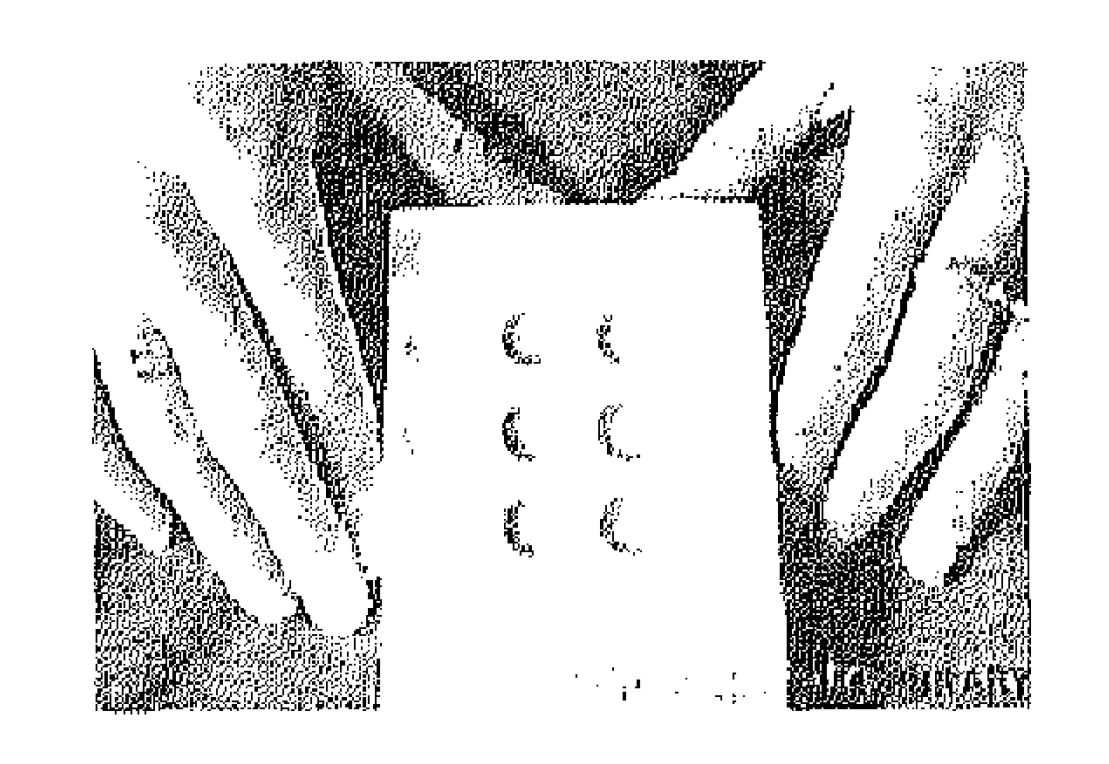
من المركبات المستخدمة كمضادات للفيروس مركب أوسيلتاميفير ويسمى باسم تاميفلو وهو يستخدم كمثبط لإنزيم النيرامينيداز



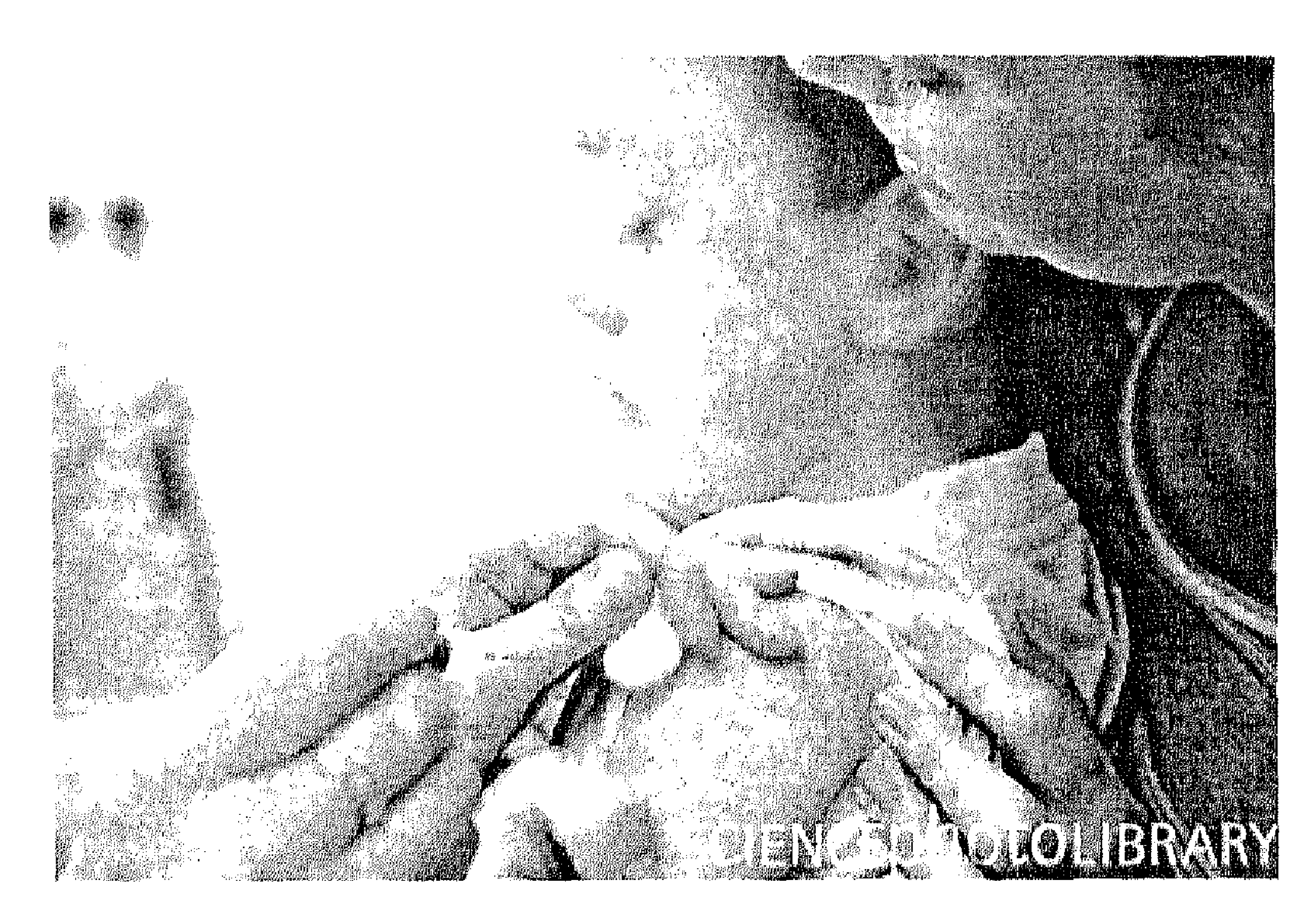
يوجد المضاد الفيروسى تاميفلو ٧٥ ملجم فى شكل أقراص وتنتجه الشركة العملاقة روش



التركيب الكيميائى المتفرع لمركب أوسيلتاميفير (تاميفلو) والذى يستخدم كمضاد لفيروس أنفلونزا الطيور..



المضاد الفيروسى ريلينزا وهو عبارة عن مركب زاناميفير وهو من مضادات فيروس أنفلونزا الطيور.



يتم حقن اللقاح تحت الجلد فى طبقة الأدمة، حيث يصل اللقاح أسرع للخلايا الهدف من خلال الدم، كما تستخدم كمية أقل من اللقاح مقارنة بالحقن فى العضل.

الفصل الرابع
أنفلونزا الطيور
وحافة الوباء

هل يمكن أن تتحول أنفلونزا الطيور إلى وباء ؟

تشير الدلائل الارشادية لمنظمة الصحة العالمية أن احتمالية تحول أنفلونزا الطيور إلى وباء هو أمر محتمل، حيث تم الاستعانة بنماذج المحاكاة على الكمبيوتر للتنبؤ بالمنحنى الوبائى المتوقع، فمن خلال النموذج المعد بواسطة العالم م.ن-فيركسون من كلية أمبريال بلندن أن تجمعاً يتكون من خمسة وثمانين مليون إنسان فإن العاملين فى مجال الصحة يستغرقون ثلاثين يوماً لإعطاء الأدوية للمصابين، ولكن مصمم هذا النموذج يشك فى تحديد الأعداد الكاملة للمصابين وبخاصة فى الدول النامية، ويرى فيركسون أنَّ الزمن قد يمتد إلى عشرين يوماً للتحديد الصحيح لأعداد المرضى منذ لحظة تحول المرض إلى وباء.

ويتوقع العلماء فى حالة انتشار مرض أنفلونزا الطيور كوباء فإن الفيروس ينتشر فى سائر أرجاء المعمورة على موجتين، حيث تستمر كل موجة عدة شهور، وتفصل بين الموجتين فترة تصل إلى ستة أشهر، كما يختلف رد فعل العديد من الدول تجاه انتشار المرض، حيث ستتناسب هذه الردود من الأفعال مع الموارد المتاحة، وستعتمد بعض المجتمعات على الأدوية المضادة للفيروسات

كاستخدام وقائى، فى حين تركز الدول المتقدمة على تطوير معالجات متطورة لاستخدامها كمعالجات فى حالة انتشار المرض، ومازالت العديد من الدول تستخدم العديد من نماذج الدراسة والبحث للتدخل فى حالة انتشار أمراض إلى المجتمعات والمنتقلين عبر المجتمعات، كما ينبغى تعميم الفصل الاجتماعى فى حالة انتشار المرض، ويتمثل ذلك فيما يلى :

١- إغلاق المدارس:

وذلك لمنع انتقال الفيروس بين تلامذة المدارس، حيث يساعد التجمع فى هذه الحالة على سرعة انتشار الفيروس، مع الأخذ فى الاعتبار أن الأطفال هم أكثر الشرائح عرضة للإصابة بالفيروس، ومن ثم فالقرار الحكيم فى هذا الشأن هو إغلاق المدارس.

٢- عدم استخدام المواصلات العامة :

يشيع فى المواصلات العامة التجمعات الكبيرة وتساعد فى عملية انتشار المرض، ولذلك فاستراتيجيات الدول تعتمد فى حالة انتشار المرض على منع التجمعات العامة لتقليل معدل انتشار المرض، ومن ثم يتم تقليل معدل استخدام المواصلات العامة بقدر الإمكان.

إن القواعد التقديرية المعدة بواسطة منظمة الصحة العالمية تشير إلى إصابة خمسين بالمائة من المجتمع بالعدوى الفيروسية

وسيكون ٢٥٪ من هؤلاء شديدى الإصابة، ولذلك يرى العالم ج-ف هايدن - بجامعة فيرجينيا بالولايات المتحدة الأمريكية أن العالم فى حاجة إلى العديد من القدرات الإضافية لاحتواء أى سلالة مميتة شرسة من فيروس أنفلونزا الطيور، كما يرى هايدن أن ٥٠٪ من المصابين بفيروس الأنفلونزا سيتعرضون للموت، ولكن هذا لا يمنع من السعى الدائم لامتلاك معالجات قد تخفف من تأثير هذا الوباء، ولكن يمكن أن تنهار هذه الدفاعات مع مواجهة السلالات المحورة من فيروسات الأنفلونزا ، فكما ترى العالمة ج - بيرنك مديرة مركز مكافحة الأمراض والوقاية منها أن البشر بقدراتهم الحالية لن يصلوا لاستحواذ كامل للأمور فى حالة انتشار المرض، فالتقديرات التى قدمها مجلس أمناء الصحة الأمريكى (TFAH) أن عدد الأسرَّة بالمستشفيات الأمريكية لن تستوعب عدد المرضى بهذا الفيروس، هذا بالإضافة للنقص الشديد فى اللقاحات.

كما أن إخفاء العديد من الدول لحالات إصابة بمرض أنفلونزا الطيور فى العديد من الدول لهو أمر تحذر منه منظمة الصحة العالمية، فقد رصد بعض خبراء منظمة الصحة العالمية وجود حالات إصابات ليست بالقليلة ببعض الدول التى صدرت تصريحات رسمية منها بعدم وجود حالات إصابة بمرض أنفلونزا الطيور وبخاصة فى الدول الآسيوية، وكانت الدول الآسيوية الأكثر جرأة هى تركيا والتى قدمت تقريراً كاملاً عن الإصابات التى بها،

بل وقدمت النصيحة للعديد من دول الجوار التى بها حالات إصابة أنفلونزا الطيور وبخاصة فى الدول الآسيوية، ولكنها تخفيها، فكما ترى منظمة الصحة العالمية أن سلبيات إخفاء البيانات فى بعض الدول يؤدى إلى :

- عدم وجود تقدير حقيقى للكارثة.
- عدم تحديد الإمكانيات الحقيقية لمواجهة الكارثة.
- سرعة انتشار المرض بين شرائح كبيرة من المجتمع.
- زيادة معدل الوفيات من الإصابات المرضية.
- عدم إتاحة الفرصة الجيدة للتدخل فى الوقت المناسب.
- الوصول إلى ذروة الوباء فى أقل وقت ممكن.
- وجود تعقيدات فى تشخيص المرض لتحوله إلى وباء وانخفاض معدل الأمان الحيوى للقائمين بالعلاج.

چينوم الفيروس :

الچينوم تعنى : المحتوى الكامل لجميع جينات الكائن الحى، ونقصد بذلك أى كائن حى سواءً كان هذا الكائن الحى نباتاً أم حيواناً أم إنساناً، أم كائناً حياً دقيقاً كالبكتريا والفيروسات ... إلخ.

لكن هذا لا يعنى أنَّ الچينوم يعبر فقط عن العدد الكلى للچينات، وإن كان هذا يمثل أحد الجزئيات الهامة لمفهوم الچينوم، لكن للچينوم مفاهيم أخرى غير المفهوم العددى، ولذلك كان

تعريفنا له على أنّه المحتوى الكامل، وليس العدد الكامل، والمحتوى الكامل له مفاهيم عديدة منها :

– **المفهوم العددى** : والذى نقصد به العدد الكامل للجينات داخل الخليـة الحيـة، فـفى الإنسـان ثلاثين ألف جـين، وفى الدودة السطوانية تسعة عشر ألف جين، وفى فطر الخميرة ستة آلاف جين، وفى ميكروب الدرن أربعة آلاف جين، وهذا العدد يتوقف على التعقد الوظيفى للكائن الحى، فكلما كان الكائن الحى أكثر تعقداً، كلما زاد عدد الجينات المكونة للچينوم الخاص به.

– **المفهوم الوظيفي** : والذى نعنى عدد الچينات التى تقوم بأداء وظائف داخل الچينوم، فليست كل الجينات مسئولة عن أداء وظيفى معين، وإنما قد تساعد فى أداء الوظيفة، كذلك نوعية الوظيفة التى يقوم بها كل جين داخل الجينوم، ومدى ارتباط هذه الوظيفة بوضع التخصص فى الجسم، وعدد الجينات المشتركة فى أداء وظيفة ما، ومهام كل جين فى القيام بهذه الوظيفة.

– **المفهوم المكانى** : ونقصد به موقع ومكان كل جين داخل الجينوم، فلكل جين موقع محدد، يستطيع من خلاله أن يقوم بأداء وظائفه، والتعبير عن نفسه، وقد يتغير هنا الموقع فجأة، نتيجة تعرض الجين لمؤثرات ما تجعله يهاجر من موقعه إلى موقع آخر، فيما يعرف بالجينات القافزة من موقعها، وأسباب هذه الحركة أو الهجرة الجينية، ولابد أن نشير فى هذا الصدد أنّ بعض الچينات تتواجد بسيتوبلازم الخلية الحية، وتكون مسئولة عن نوع من

الوراثة يسمى بالوراثة السيتوبلازمية، ومعظم الجينات تتواجد فى النواة، وتكون مسئولة عن ما يسمى بالوراثة النووية، كذلك يشتمل هذا المفهوم على موقع الجينات بالنسبة لبعضها البعض سواءً كانت داخل النواة أو داخل السيتوبلازم.

– المفهوم الاجتماعى :

نقصد بذلك المفهوم علاقة الجينات بعضها ببعض، فبعض الجينات تحتاج جينات تنشطها، لكى تقوم بالتعبير الجينى، وإظهار خصائصها الوظيفية، وقد تكون علاقة التنشيط تلك قائمة بين جين فى النواة وآخر فى السيتوبلازم، وقد تكون علاقة التنشيط قائمة بين جينات تقع داخل النواة، وقد تحدث بين جينات تقع فى السيتوبلازم.

يشمل هذا المفهوم تحديد نوعية العلاقات المتبادلة، وعدد هذه العلاقات، ودرجة تأثيرها فى رسم التأثير الجينى العام للخلية الحية، وذلك يعطى انعكاسًا واضحًا للصورة التى يوجد عليها مجتمع الجينات، وهى صورة تفيد كثيراً فى رصد الحالات المرضية الوراثية، والتنبؤ بها، فيما يعرف بالاسترشاد الوراثى.

– المفهوم التعبيرى :

المقصود بالمفهوم التعبيرى، تعبير الجين عن نفسه، والذى نعنى به قدرة الجين على تحويل المعلومات المحمولة عليه إلى ناتج حيوى سواءً كان ذلك متمثلاً فى هرمون أو إنزيم أو سائل مناعى، أو مكون دموى، أو مكون خلوى ما .

ومن المهم فى هذه الحالة أن نحدد درجة التعبير الجينى، والذى نقصد به معدل تحول المعلومات المحمولة على الجين إلى النواتج البيولوجية المشفر لها، وإذا كان هذا المعدل كبيرًا، فإن الصفة الوراثية تظهر بوضوح، وإذا كان هذا المعدل صغيراً فإن الصفة الوراثية تقل درجة وضوحها.

ومثال لذلك وراثة لون البشرة فى الإنسان، والتى تتميز بأنها من النوع التراكمى، والمنتج البيولوجى الذى يؤثر فى مظهر البشرة حينئذٍ نوع من البروتين يسمى «بالميلانين».

كلما ازدادت درجة التعبير الجينى للجينات المشفرة لتكوين الميلانين كلما ازداد المعدَّل الإنتاجى لبروتين الميلانين، وتزداد من ثم درجة قتامة البشرة، والعكس صحيح.

لابد أن نحدد فى هذا المفهوم العلاقات ما بين التعبيرات الجينية ، فالتعبير الجينى التراكمى لعدد ما من الجينات المتحكمة فى إظهار صفة ما هو محصلة لكل تعبير خاص بكل جين، لكن فى التعبير التكاملى، فإنه يتواجد أكثر من جين يعبر عن نفسه، لكن طريقة التنسيق بين هذه الجينات مهمة، فبعض الجينات مسئولة مسئولية تامة عن إظهار الصفة، أما الجينات الأخرى المشاركة فى التعبير الجينى، فهى تفرز إنزيمات تساعد على ظهور الصفة، ولابد فى هذه الحالة من فهم تلك العلاقات وتحديد أدوارها بدقة.

تلك هى المفاهيم المختلفة لمصطلح الجينوم، والتى كان من

الضروری أن نشير إليها، لكى نفهم المعنى الشامل والعام لكلمة چينوم ، والتى نجملها فى تلك النقاط:

- تحديد عدد چينات الكائن الحى.
- تحديد النشط والكامن «غير النشط» من تلك الچينات فى الخلية المتخصصة.
- تحديد موقع كل چين فى الچينوم.
- تحديد المسافات بين الچينات فى الچينوم.
- تحديد وظيفة كل جين تحديداً.
- تحديد العلاقات المتبادلة بين مختلف الچينات فى الچينوم
- تحديد درجات التعبير الچينى المختلفة لكل جين.
- تحديد المؤثرات المختلفة الممكن والمحتمل تأثيرها على الچين وكيفية حدوث هذا التأثير وطريقة حدوثه.

- تحديد الحروف الوراثية فى كل چين (والممثلة فى القواعد الأزوتية الأربع : الأدنين، والجوانين والسيتوزين، والثايمين) ، والتى تبلغ - على سبيل المثال - للچينوم البشرى البالغ ثلاثين ألف جين ثلاثة بليارات ومائتى مليون حرف وراثى ، مسئولون عن مختلف العمليات الحيوية داخل ستين ألف مليار خلية بشرية، بما يعادل وَيكوِّن ثمانمائة نسيج بشرى .

يتكون چينوم فيروس أنفلونزا الطيور من النمط (A) على ثمانى أجزاء من شريط الرنا الوراثى والتى تشفر لتكوين عشر بروتينات فى حالة غياب البروتين PB1-F1، بينما يكون عدد

البروتينات أحد عشر بروتيناً فى حالة تواجد بروتين الـ PB1-F1، ومن الملاحظ أن بعض الجينات الفيروسية يحدث بها تغير، وأحياناً يحدث تبادل كلى أو جزئى للجينات ما بين چينوم سلالة فيروسية وسلالة أخرى من فيروس أنفلونزا الطيور من النمطA .

لقد سجل العلماء بعض الملاحظات الجيدة عند دراسة چينوم فيروس أنفلونزا الطيور، ومن هذه الملاحظات ما يلى :

١- يحتوى چينوم الفيروس على نهايات من التتابعات العامة وتكون نهايات سلاسل الرنا الفيروسى متكاملة جزئياً من خلال الترابط بين القواعد الأزوتية بواسطة الروابط الهيدروجينية.

٢- بعد حدوث عملية النسخ من على شريط الرنا السالب على قالب من الرنا الموجب، يتم إضافة تتابع يعرف بالكاب ($\bar{5}$ Cap) له، مما يسمح بالتعامل معه كرنا رسول من خلال وحدات الريبوسوم ، ويعتبر تكوين الرنا الموجب sense RNA + البداية لتخليق سلاسل الرنا لكل فيريونات الفيروس.

٣- يحدث تخليق شريط الرنا الفيروسى داخل نواة خلية العائل، حيث يسيطر الرنا الفيروسى على المادة الوراثية للخلية العائل ويسخرها لإنتاج سلاسل الرنا، والغطاء البروتينى له.

من الچينات المميزة فى چينوم فيروس أنفلونزا الطيور من النمط (A) ما يلى :

١- HA gene

يشفر هذا الچين لتكوين بروتين الهيماجلوتنين، وتوجد أنماط مختلفة من الهيماجلوتنين للفيروس ولذلك يستخدم كصفة تقسيمية.

٢- NA gene

يشفر هذا الچين لتكوين بروتين (إنزيم النيرامينيداز)، وتختلف سلالات الفيروس A فى أنماط أنزيم النيرامينيداز، لذا يستخدم كصفة تقسيمية.

٣- NP gene

يشفر هذا الچين لتكوين بروتين الغطاء Nucleoprotein أو ما يعرف باسم غطاء الكابسيد.

٤- M- gene

يشفر هذا الچين لتكوين البروتين الذى يمثل دعامة الجزء البروتينى من الفيروس.

٥- NS gene

يشفر هذا الچين لتكوين بعض البروتينات اللاتركيبية distinct Non Structure proteins ، وذلك باستخدام أطر قراءة مختلفة لنفس التتابع من الرنا .

٦- PA gene

يشـــفـــر هـذا الچـــين لـتـكـوين انـزيـم الـرنـا المجـــتـــمـع RNA-polymerase.

٧- PB1 gene يمكن لـهـذا الچـين أن يشـفـر لتكوين إنـزيـم الـرنـا المجـمـع RNA-palymerase ويمكن أن يشـفـر لتكوين بـروتـين PB1-F2، وهـو بروتين يستحث الموت المبرمج للخلايا العائلة.

٨- Pb2 gene يشـفـر هـذا الجـين لتكوين إنـزيم الـرنـا المجـمـع RNA-polymerase ويمكن أن نجـمل فى الجـدول التـالى الجـينات الثمانية والبـروتينات المتكونة تحت التشفير الچينى لهم.

الجين	الاختصار	البروتين المتكون
HA gene	Hemagglutinin هيماجلوتنين	بروتين الهيماجلوتنين
NA gene	Neuroaminidase نيرامينيداز	إنزيم النيرامينيداز
NP gene	Nucleoprotein نيكليوبروتين الجين المشفر لتكوين النيكليوبروتين	بروتينات الغطاء

الجين	الاختصار	البروتين المتكون
M gene	matrix protein الجين المشفر للبروتينات الدعامية للغطاء الفيروسى (بروتينات الماتريكس)	بروتينات الماتريكس
NS gene	Non Structrul Proteins الجين المشفر لتكوين البروتينات اللاتركيبية	البروتينات اللاتركيبية
PA gene	الجين المشفر لتكوين إنزيم Polymerase التجمع	الرنا المجمع RNA - polymerase
PB1	الجين المشفر لتكوين Protein binding 1 الـ	PB1 بروتين
PB2	الجين المشفر لتكوين Protein binding 2	PB2 بروتين RNA-polymerase

من خلال دراسة چينوم الفيروس (A) يمكن اقتراح عدة ميكانيكيات للاستخدام الجزيئى فى العلاج، ومنها .

١- استخدام بعض المركبات الدوائية التى تثبط نسخ الرنا الفيروسى ومن ثم لا يتكون الرنا الموجب (Sense + RNA)، ومن ثم لا تتكون أفراد جديدة من الفيروس داخل خلية العائل، وفى الغالب يكون تأثير هذه المركبات (المقترحة) تثبيط الجين PA الذى يشفر لتكوين إنزيم الرنا المجمع RNA-polymerase .

٢- استخدام مثبطات الجين NP .

يمكن باستخدام بعض المركبات تثبيط جين NP وهو الذى يشفر لتكوين إنزيم النيراميـنيداز للفيروس .. أى عمل إغلاق للتعبير الچينى لچين NP (Switch off) .

وفى هذه الحالة لا يتم التعامل مع الإنزيم كما فى حالة استخدام مثبطات النيرامينيداز كمركب التاميلو ٧٥ ملجم، بل يتم التعامل على مستوى الچين المشفر لتكوين إنزيم النيرامينيداز.

٣- استخدام بعض الإنزيمات التى تؤدى لتقطيع الرنا الفيروس بمجرد دخوله داخل الخلية العائل وإتلافه بحيث لا يتمكن من السيطرة على چينوم الخلية العائل، ويسخرها لتكوين سلاسل من الرنا له .

إن مشروعاً كبيراً بدأ بين المعهد الوطنى لمكافحة الأمراض ميريلاند - الولايات الأمريكية ، وشركة بريستول للأدوية وشركة چينيتك لأبحاث الچينوم ، وشركة جلاسجو للأدوية وذلك لتحديد

البرتيوم الفيروسى الذى يمكن استغلال شقوقه فى تصميم أدوية ناجعة ضد فيروسات مرض أنفلونزا الطيور.

حيث يقول الباحث «فورميلا» الباحث بهذا المشروع :

إن دراسة بروتيوم فيروس أنفلونزا الطيور هو الأساس للانطلاق لتحقيق مشروع البروتيوم، فكل التعبير الچينى فى النهاية يترجم إلى بروتينات لها وظيفة محددة داخل الجسم البشرى، وسوف تكون ثورة البروتيوم هى الثورة العلمية القادمة بعد ثورة الچينوم.

إن ثمة مشروع قائم بين شركة «ميرياد جينتكس» وشركة «روش» لاستغلال بعض البروتينات فى تصميم العديد من الأدوية كمضادات لفيروس أنفلونزا الطيور للعديد من السلالات، كما خصصت المعاهد القومية الأمريكية للصحة منحاً للمراكز البحثية قدرها ٢٠ مليون دولار لدراسة الشكل ثلاثى الأبعاد لجزيئات البروتين الفيروسى، والچينات المشفرة لها، وهى تعتمد على استخدام الأشعة السينية فى قذف الجزيئات وتحليل النمط الإشعاعى الناتج من عملية القذف».

ورغم الصعوبات العديدة التى يواجهها العلماء فى خرطنة البروتيوم الفيروسى إلاَّ أن الآمال معقودة على إنجاز ذلك خلال أوائل العام القادم من القرن الحالى، وهو أمل يراود البشرية ويطمح إليه العلماء.

إن معرفة الچين والبروتين الذى يتكون تحت تشفيره من

الأهمية بمكان، حيث يحمل الچين معلومة أو أكثر فى شكل تتابعات أزوتية على طول شريط الدنا الوراثى، وتترجم هذه الحروف الوراثية فى النهاية إلى بروتين، حيث يتم نسخ الشفرات الوراثية من على شريط الدنا الوراثى على شريط الرَنَا الوراثى RNA، وكل شفرة من ثلاث قواعد أزوتية على شريط الرنا المرسال "m.RNA" يتم ترجمتها إلى حامض أمينى يوضع فى مكانه من سلسلة عديد الببتيد التى تكوِّن البروتين.

قد يكون هذا البروتين العلاجى هرمون أو إنزيم أو مادة مضادة... إلخ يتجه العلماء إلى تحديد كل بروتين يؤدى عدم تكوينه نهائياً أو تكوينه بصورة مختلة إلى حدوث اختلالات فى النظام البيولوچى لجسم الإنسان، والتى يمكن أن تصنف كحالات مرضية، وكذلك تحديد الچينات المسئولة عن تكوين هذه البروتينات، ويكون التدخل الچينى فى هذه الحالة بدراسة حالة الچينات المسئولة عن عملية التشفير لتكوين هذه المواد، ومن ثمَّ تحديد التقنية التى يتم التدخل من خلالها، والتى تناسب حالة الچينات.

قد تكون هذه التقنية استئصال چين معين وإدخال جين سليم، أو محاولة تنشيط الجين المسئول عن عملية التشفير ليؤدى مهامه، بشرط ألاَّ يكون حدث تغير فى التركيب الكيميائى له.

أحيانًا نحتاج لكمية كبيرة من بروتين علاجى معين، كهرمون الأنسولين ، وفى هذه الحالة يلجأ العلماء إلى عزل الجينات

المسئولة عن عملية التشفير لهذا البروتين، وإيلاجها «إدخالها» داخل چينوم نظام بيولوچى يسمح بتكوين هذه الكميات الكبيرة.

قد يكون هذا النظام البيولوچى كائناً حياً كاملاً وحيد الخلية كالبكتيريا ، حيث تدخل الچين داخل چينوم البكتريا، ومن ثمَّ تتحول البكتيريا إلى كائن حى مفرز للأنسولين أو أى بروتين علاجى آخر، ويتم الحصول على البروتين العلاجى فى هذه الحالة بتكسير الخلية البكتيرية وفصل البروتين العلاجى بواسطة الفصل الكيميائى، وقد يكون الكائن الحى المختار لذلك هو الخميرة، ويتم إيلاج الجين أو مجموعة الچينات المختارة داخله ، ثم يتم بعد ذلك الحصول على المادة الدوائية «البروتين العلاجى» بالفصل الكيميائى.

يمكن استخدام الغدد الثديية لنفس الغرض، وهى عضو، حيث تولج الجينات داخل چينوم الغدد الثديية، ثم يتم فصل البروتينات العلاجية بواسطة الفصل الكيميائى .

إن الكائنات الحية المحورة وراثياً أو الأعضاء المحورة وراثياً لإنتاج البروتينات العلاجية تعتبر مصانع أدوية متحركة حيوية، حيث يحور النظام البيولچى بطريقة معينة لإنتاج البروتينات العلاجية.

يعتبر إنتاج الكائنات الحية المحورة چينياً خير بديل لمصانع الأدوية، والتى تأخذ مساحة شاسعة من حيث المكان، كما أن طاقم العمل بها يكون مكثفاً ، كما أن معدل الإنفاق على الإنتاج والعمالة

مـرتفع للغـاية، ولذلك يحـاول العلمـاء إنتـاج لقـاحـات لفـيـروس أنفلونزا الطيور من خلال استخدام بعض الكائنات الحية كمصنع حيوى لإنتاج هذه اللقاحات.

٦- التعرف الكامل على البروتينات البشرية :

إن عدد البرتينات المتوقع أن يقوم العلماء برصدها والتعرف على وظيفتها ، ومعرفة بنيتها وتركيبها يبلغ عشرات البروتينات، وكل هذه البروتينات تتكون تحت تشفير كامل من الچينوم. الذى يتكون من آلاف الچينات، ويحاول العلماء الآن التعرف على تلك البروتينات، ورسم خريطة لها. بما يعرف بمشروع البروتيوم، والذى يشتمل على :

- تحديد نوع البروتين.
- تحديد التركيب الكيميائى للبروتين.
- تحديد وظيفة البروتين.
- تحديد موقع وجود البروتين فى الجسم البشرى.
- تحديد الشقوق الموجودة بالبروتين.
- دراسة التحولات البيوكيميائية التى تحدث للبروتين داخل الخلية الحية.

يقول الدكتور : ج.م. ليفين : الرئيس التنفيذى لشركة ميلينيوم للصيدلانيات ، والتى تقع فى ماساتشوستس:

«إن دراسة البروتيوم الفيروسى هى الخطوة الأساسية بعد اكتمال خرطنة الچينوم، لأن ذلك سيوفر لنا معلومات كافية عن

الشقوق الموجودة بالبرتين، وسيفيدنا ذلك فى تصميم أدوية تعمل خصيصاً من خلال تلك الشقوق، مما سيوسع كثيراً من مفهوم «الأدوية حسب الطلب فى القرن الحادى والعشرين».

وقد اهتمت العديد من شركات الأدوية العالمية العملاقة بمشروع البروتيوم البشرى، واعتبرته هدفاً أساسياً فى اقتصادياتها الدوائية، ومن أمثلة ذلك المشروع المشترك بين شركة «ساليراجينومكس» العملاقة، وشركة «جين بيو»، والذى يهدف إلى الخرطنة الكاملة للبروتيوم البشرى مما سيوفر لنا مزيداً من خوض التدخل فى النظام البيولوچى ، وكلما ازدادت معرفتنا ومعلوماتنا عن البروتين ، كلما ازدادت فرص التدخل المرجوة.

لذلك تأسست شركات عملاقة للتعرف على الأبعاد الثلاثية لجزىء البروتين، وهذه الشركات هى شركة سيركس "Syrix"، فى كاليفورنيا، وشركة ستركشرال جينومكس Structural Genomics فى سان دييجو، وشركة شالون بيوتيك بتورنتو فى كندا .

تستعمل معظم هذه الشركات تقنية الأشعة السينية، حيث يتم قذف شرائط نقية لجزيئات البروتين بواسطة الأشعة السينية، والتى ترتد من على الجزىء فى شكل منحنى ، وبتحليل هذا الشكل المنحنى نحصل من خلاله على المعلومات التى نريدها، والتى تعتبر الأساس للثورة العلمية القادمة، والتى ستغير كثيراً من عمليات الانتاج الدوائى التى تتبعها الشركات الحالية.

من خلال دراسة بروتيوم فيروسات الأنفلونزا من النمط A تم التعرف على هذه البروتينات.

١- بروتين الهيماجلوتنين ويكون خمسمائة جزيء من الهيماجلوتنين فريونًا واحدًا.

٢- إنزيم النيراميديداز حيث يكون ما يقرب من مائة جزيء فريونًا واحدًا.

٣- النيوكليوبروتين.

٤- بروتينات الماتريكس ويوجد منها نوعان (M1, M2) ويحتاج تكوين فريون واحد لما يقرب من ثلاثة آلاف جزيء من بروتينات الماتريكس.

٥- البروتينات اللاتركيبية.

٦- إنزيم الرنا المجمع RNA-pol, وهو المسئول عن عملية النسخ.

٧- البروتين PB1 .

٨- البروتين PB2 .

يتم تخليق بروتينات الفيروس داخل سيتوبلازم الخلية العائل ووفقاً للبرنامج الوراثى للرنا الفيروسى المخلق من خلال سيطرة الرنا الفيروسى على جينوم الخلية العائل وتسفيرها لإنتاج رنا له.

يتم تجميع سلاسل الرنا الفيروسى مع البروتينات الفيروسية المتكونة، حيث تتكون فيريونات الفيروس، ويكون الرنا داخل تابوت

من البروتين، ثم تخرج الفيروسات من خلال الغشاء البلازمى بمساعدة بروتينات النقل عبر الغشاء وهى بروتينات :

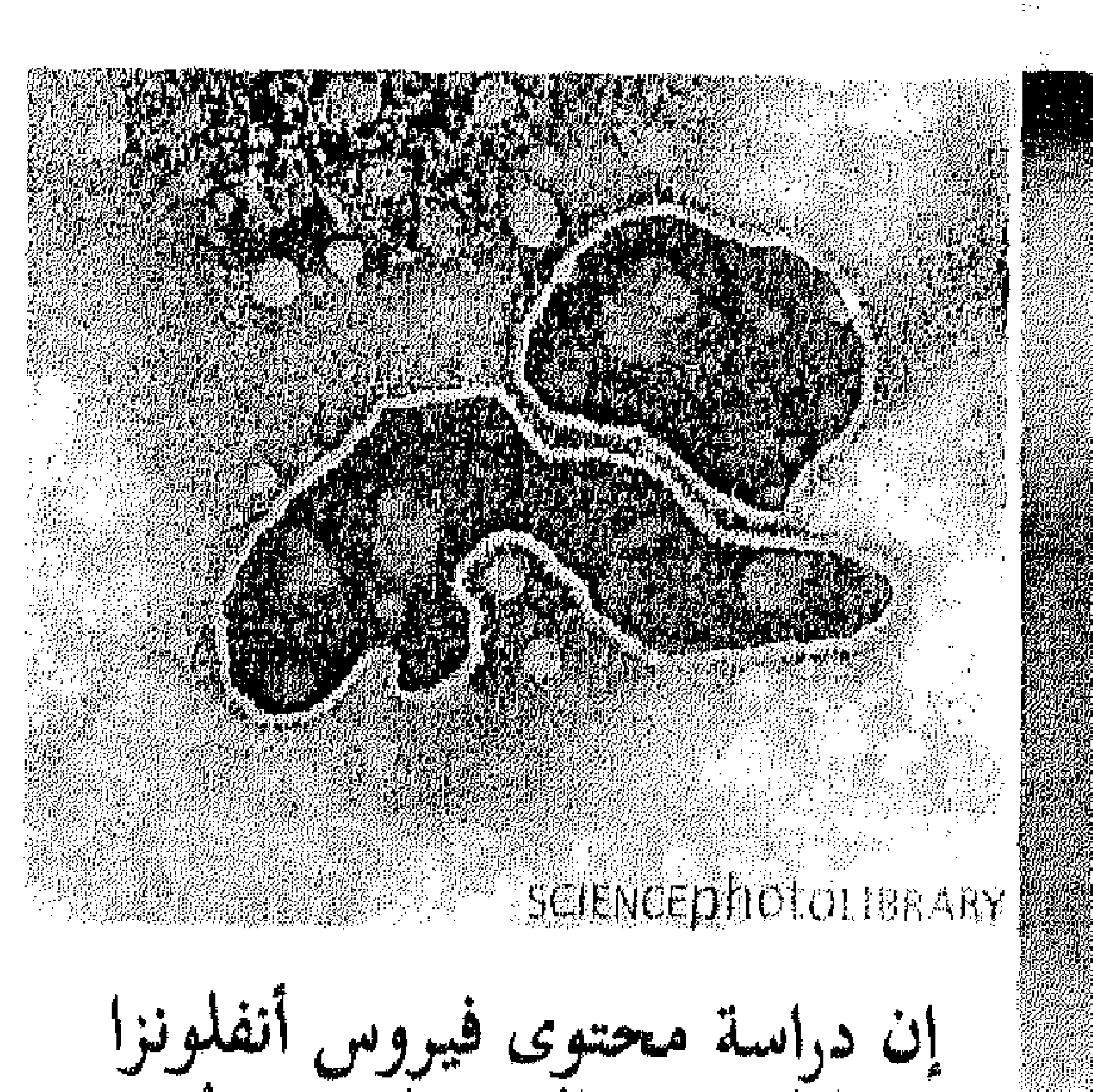
- الهيماجلوتنين.
- إنزيم النيرامينيداز.
- بروتينات الماتريكس من النوع M2.
- بروتينات الماتريكس من النوع M1 .

حيث يتم قذف هذه الفيروسات للخارج لتنتشر فى الموائع الخلوية ويلاحظ من خلال دراسة بروتيوم الفيروس A أن إنتاج مثبطات للبروتينات الأربع المشتركين فى عملية النقل يمنع انتشار الفيروس لخارج الخلايا المصابة ومن ثم زيادة مساحة الإصابة.

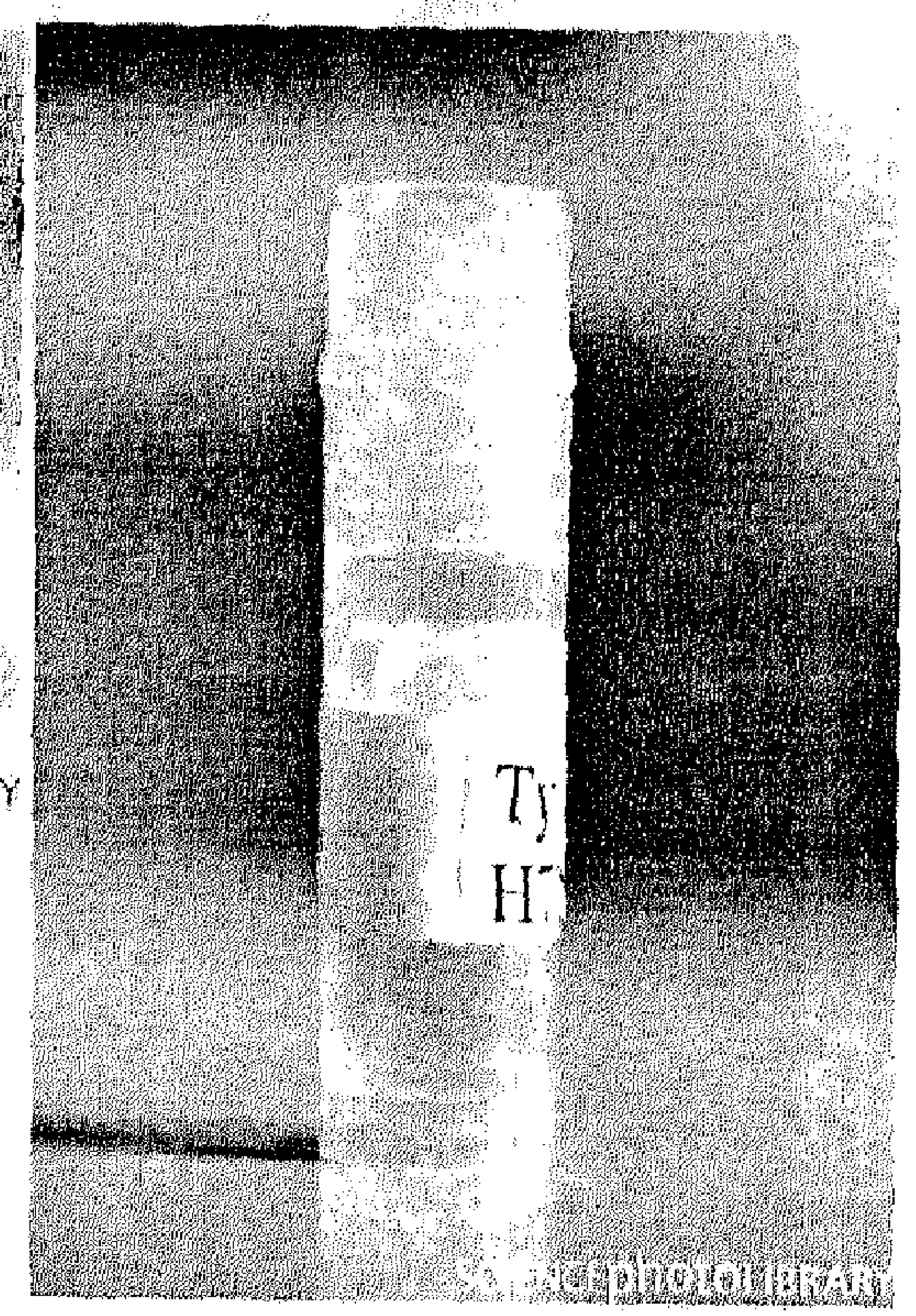
لقد لوحظ أن الرنا المجمع RNA-Pol فى فيروسات أنفلونزا الطيور يحتوى على الحامض الأمينى الجلوتاميك فى الموضع رقم ٦٢٧ بينما الرنا المجمع فى فيروسات الأنفلونزا البشرية يحتوى على الحامض الأمينى الليسين فى الموضع رقم ٦٢٧، كما لاحظ العلماء أن بروتين الهيماجلوتنين فى أنفلونزا الطيور يرتبط بواسطة رابطة (الفا ٢-٣) بمستقبلات حامض السياليك لكى يدخل الفيروس لداخل خلية العائل، بينما هيماجلوتنين الأنفلونزا البشرية يرتبط بمستقبلات حامض السياليك بواسطة رابطة ٢-٦.

ولكن تجدر الإشارة إلى أن العالم كريستوف شو لتسيدك من

مستشفى جود لأبحاث الأطفال بممفيس ألمانيا وفريقه البحثى المتكون من جورجن ستك من معهد الفيروسات بجامعة ميربرج بألمانيا، وسكوت كراوس وروبرت وبستر من مستشفى جود لأبحاث الأطفال قد تمكنوا من إثبات حالات تبادل جينى بين الأنماط الطبيعية للأنفلونزا البشرية وأنفلونزا الطيور، مما نتج عنه سلالات جديدة محورة من عملية التبادل العشوائى، وهذا يوجد صعوبة فى المعاملات العلاجية .



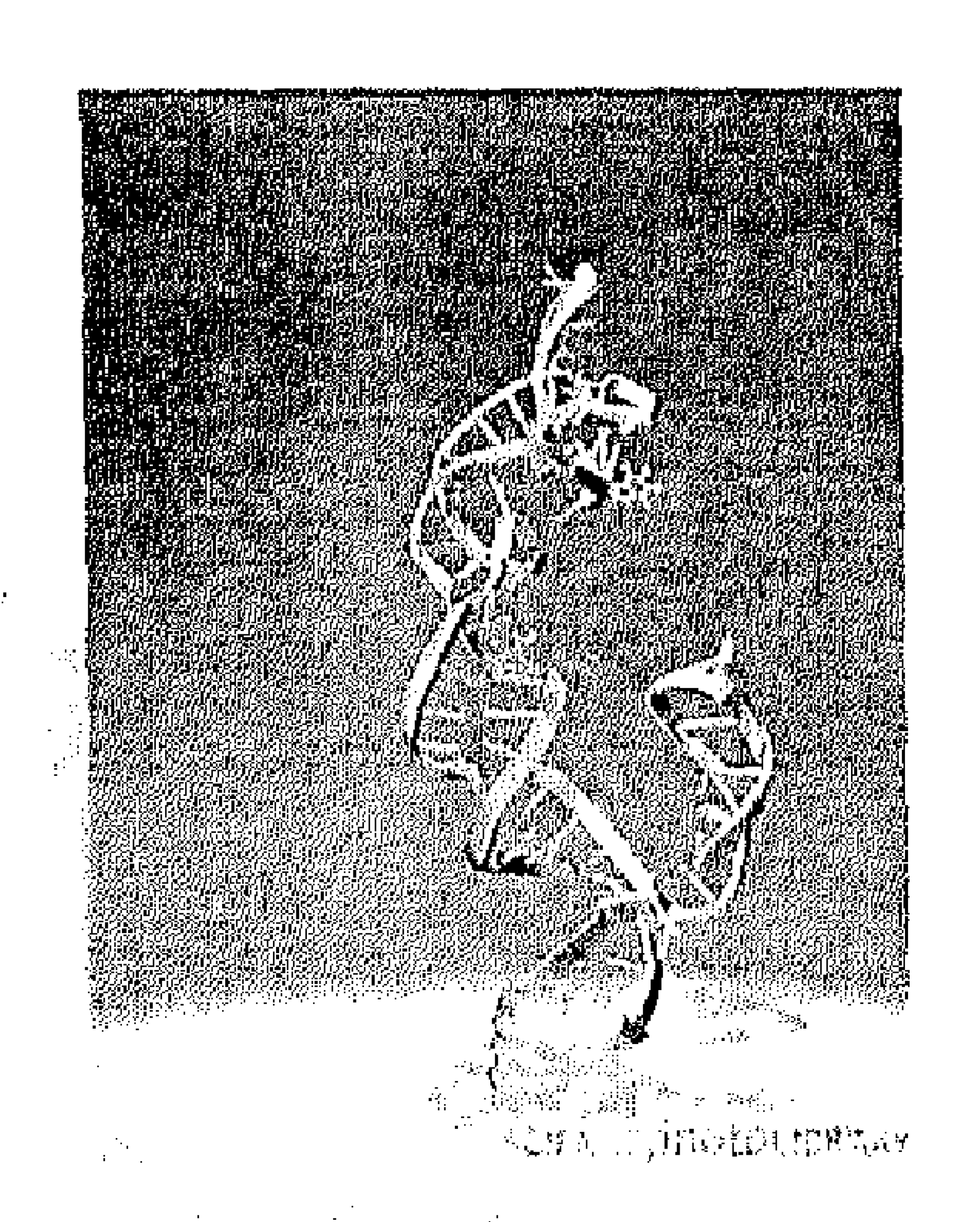
إن دراسة محتوى فيروس أنفلونزا الطيور من البروتينات وربط تركيب كل بروتين بوظيفته سيؤدى للإلمام الكامل ببروتيوم الفيروس.



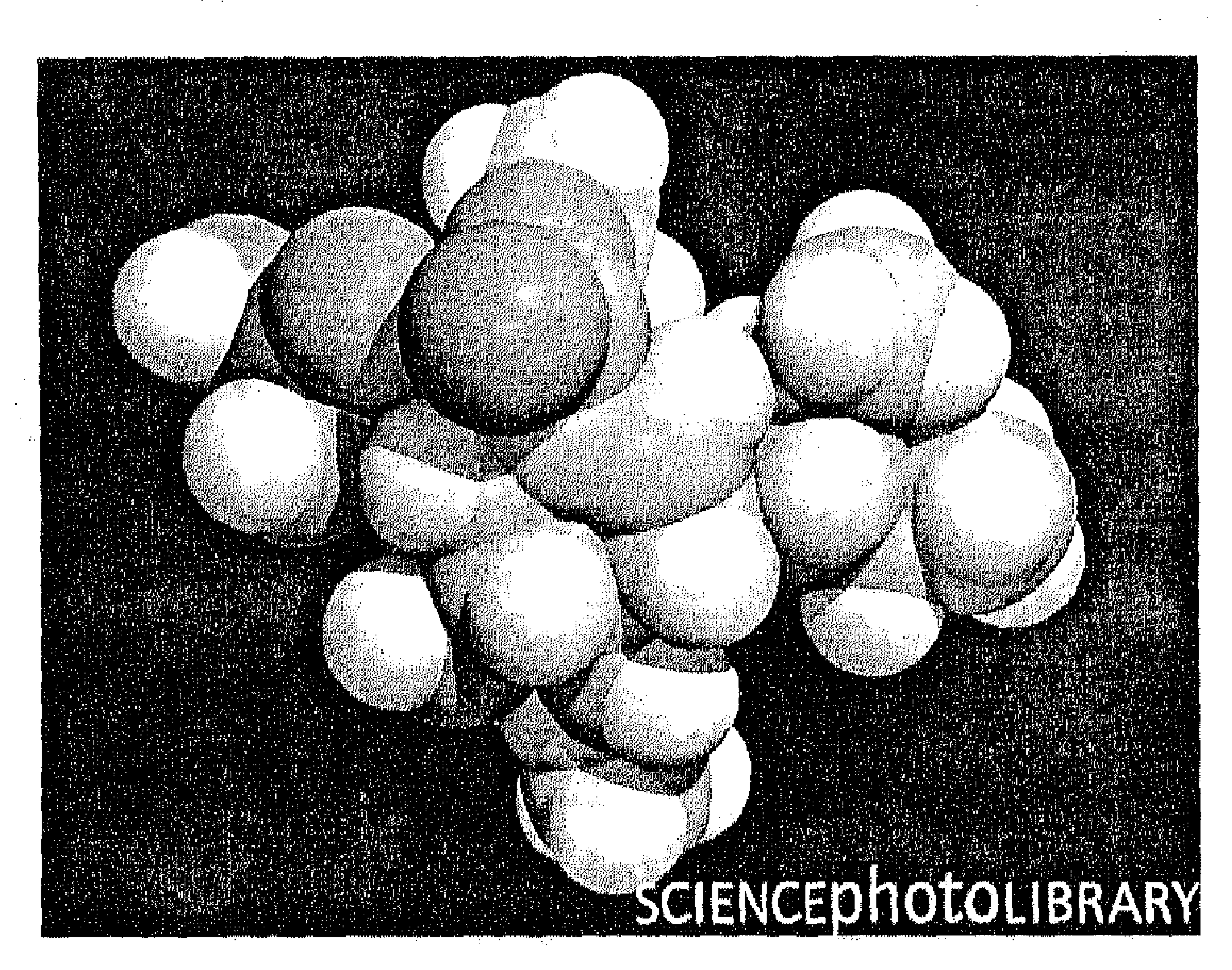
يتم تحضير عينة من سلالات الفيروس، ثم تفجير خلايا من الفيروس وعزل بروتينات الفيروس لدراستها بعد ذلك.



يتم حفظ عينات الفيروس بطريقة محددة منعاً لانتشار العدوى.



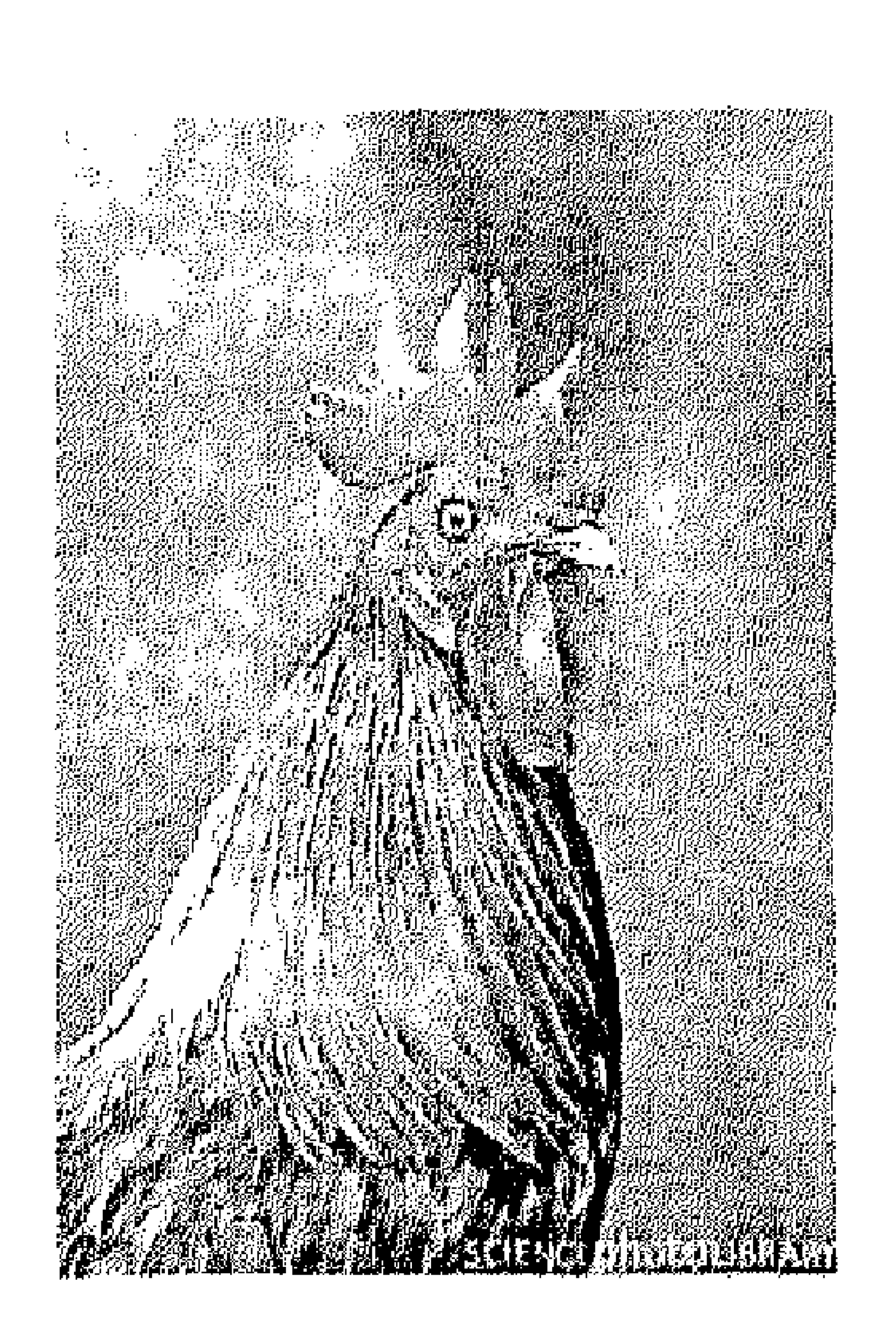
إن دراسة كيفية سيطرة الرنا الفيروس على الدنا الخلوى يمثل البداية للتعرف على نقاط ضعف الفيروس.



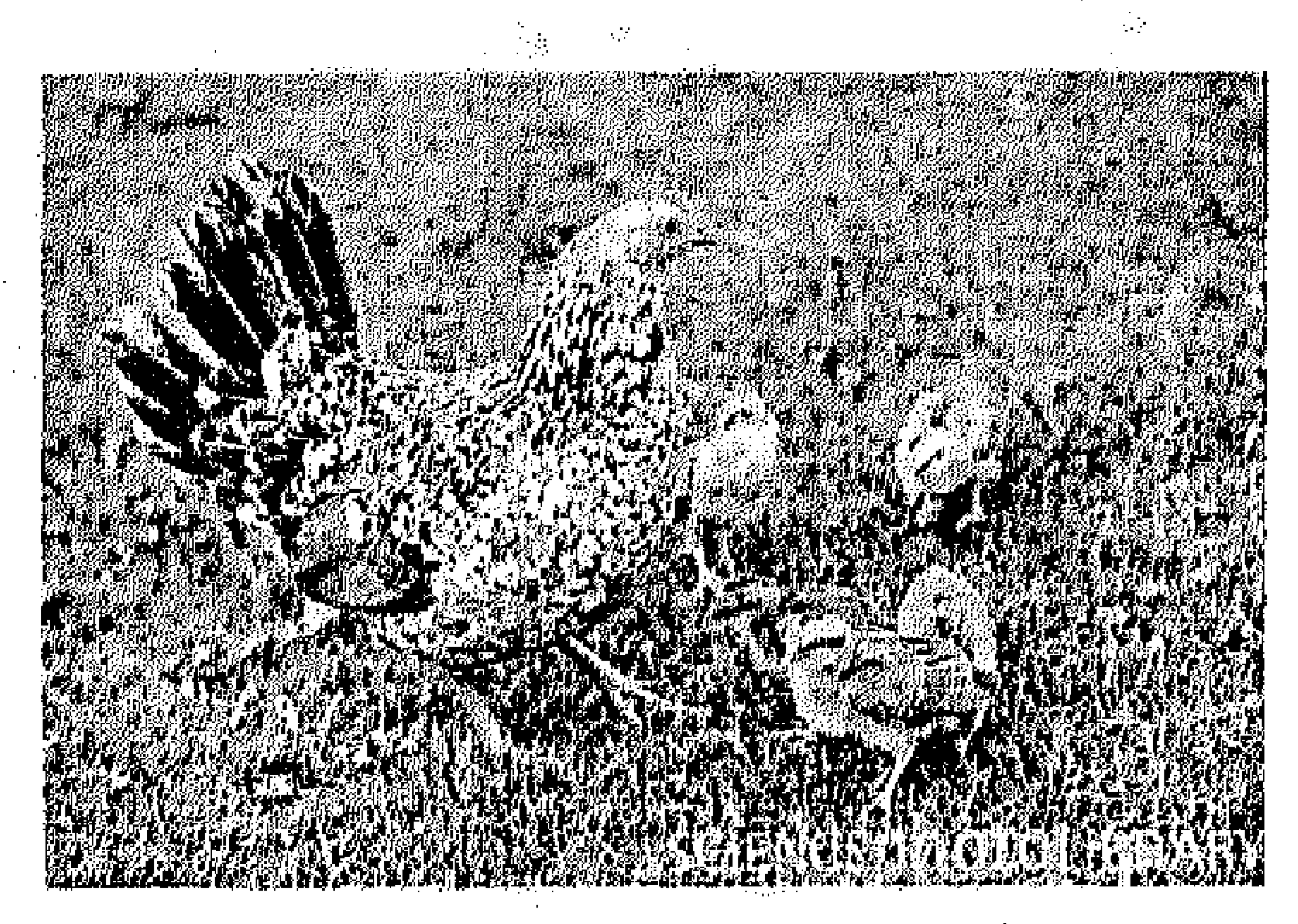
إن الوضع الفراغى لأى بروتين يكونه الفيروسى يمثل الأساس لفهم كل ما يتعلق بهذا البروتين.



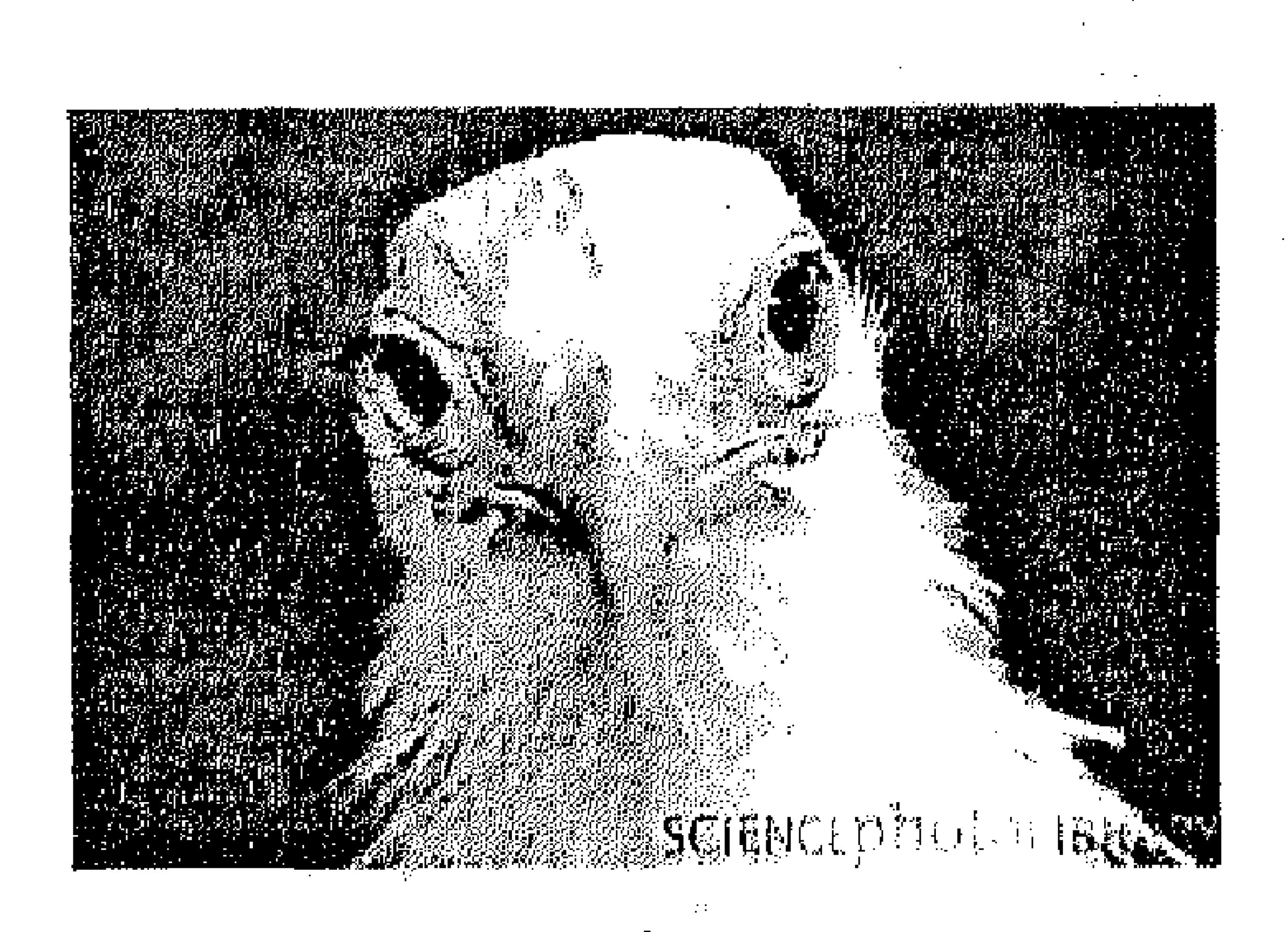
إذا كان ضحايا الإنسان من مرض أنفلونزا الطيور يقدر بالعشرات من البشر، فإن ضحايا أنفلونزا الطيور من الثروة الداجنة يقدر بعشرات الآلاف، وربما يتجاوز المئات من الآلاف.



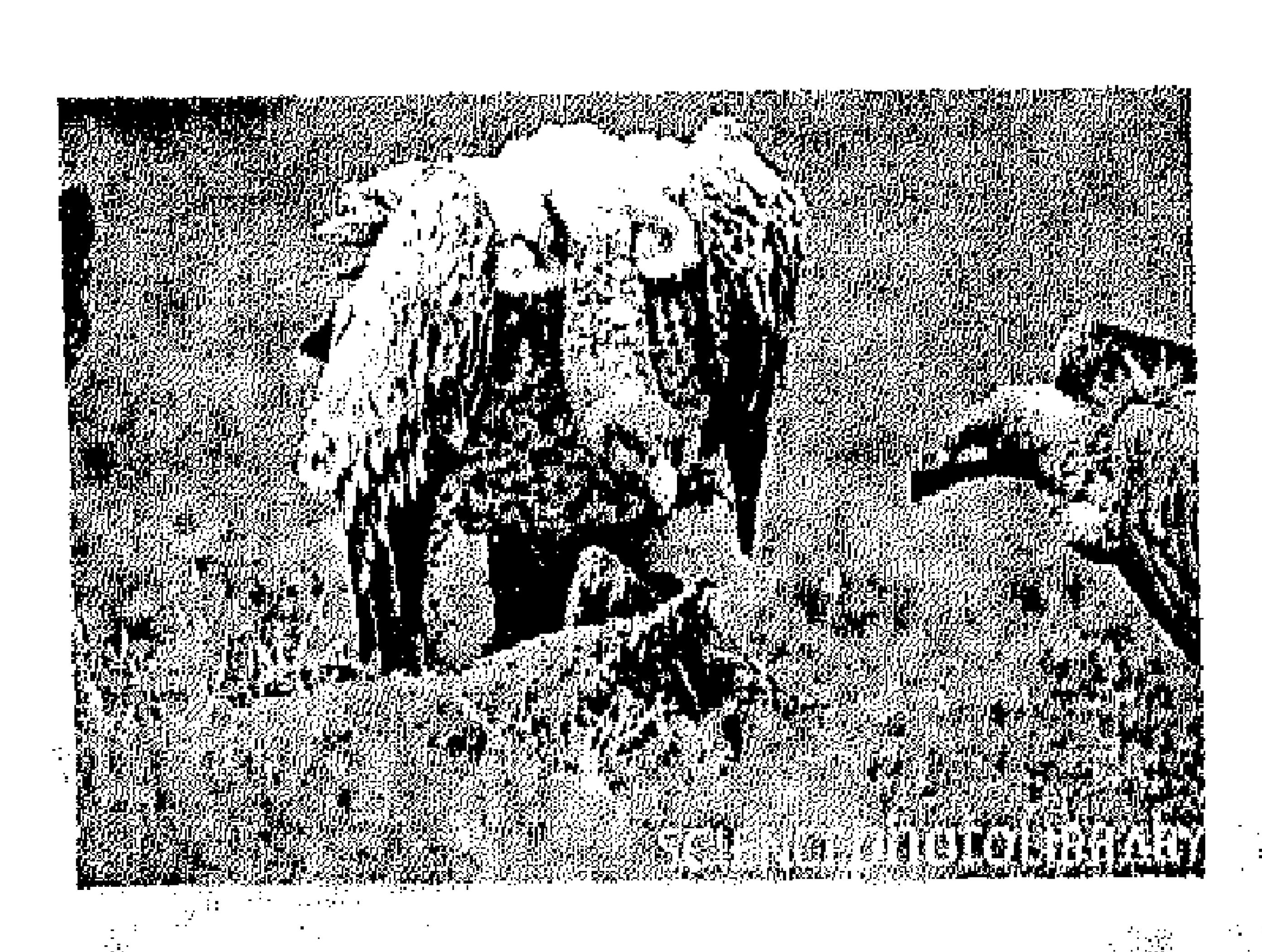
وأصبحت الطيور قنابل فيروسية موقوتة مع ظهور مرض أنفلونزا الطيور.



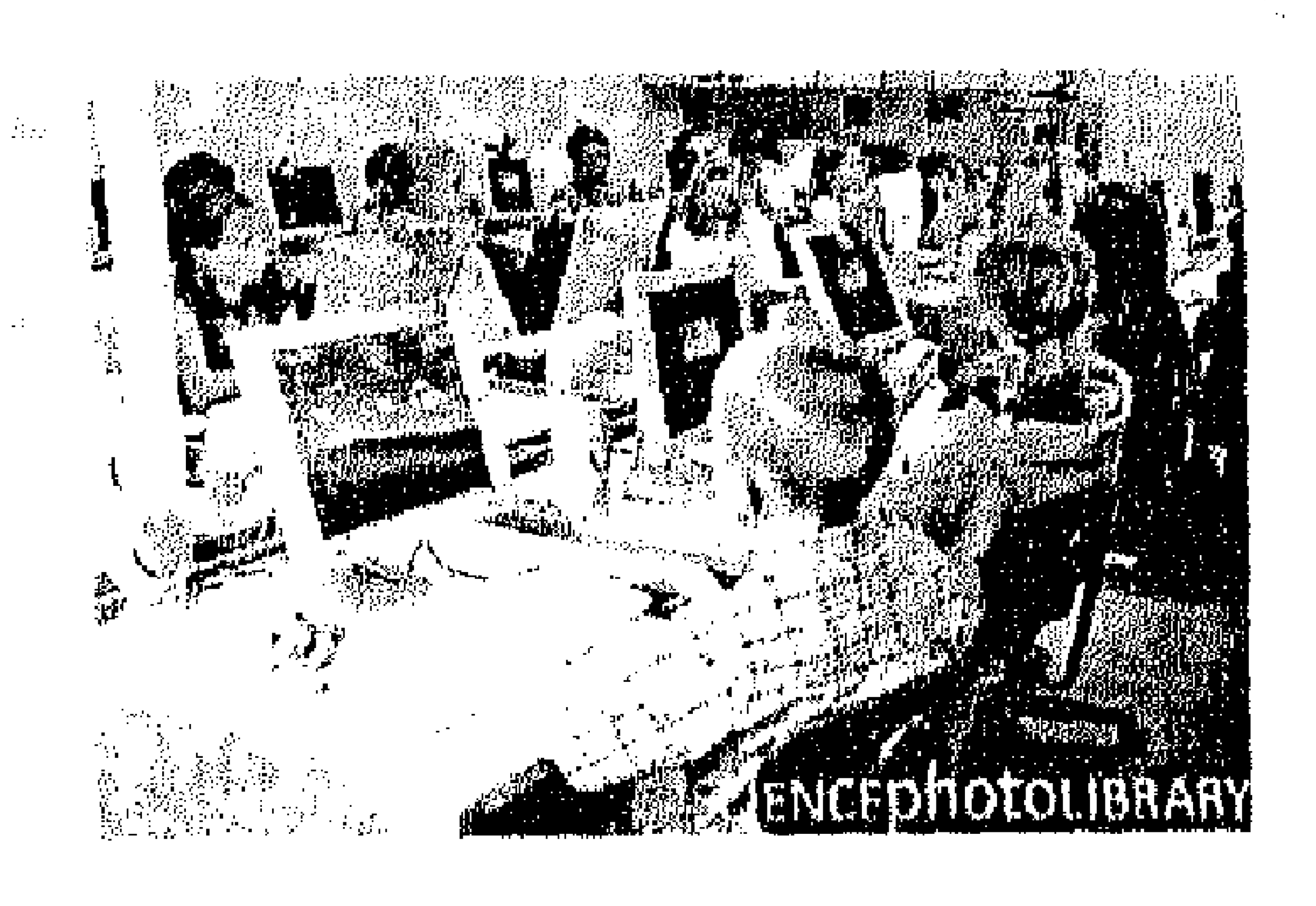
إن انتشار فيروس أنفلونزا الطيور فى مزرعة ما، يحتم إبادة المزرعة بما في ذلك صغار الدجاج لمحاصرة العدوى فى بؤرة وجودها .



لا يعرف مرض أنفلونزا الطيور طائراً بعينه، بل يمكن أن تصاب به كل الطيور.



تكمن الخطورة فى الطيور المهاجرة آكلة اللحوم، والتى يمكن أن تحمل الفيروس المدمر H5N1



إن أى تجمع سيؤدى لزيادة الكارثة فى حالة تحول أنفلونزا الطيور إلى وباء.



فى حالة انتشار وباء الأنفلونزا سيتم منع تجمعات التلاميذ فى
المدارس منعاً لزيادة معدل انتشار العدوى.

الفصل الخامس
استفسارات وإرشادات

ما هو نمط فيروس الأنفلونزا؟

ينتمى فيروس الأنفلونزا إلى النمط A .

كم تبلغ عدد السلالات الطبيعية لفيروس أنفلونزا الطيور ؟

تبلغ عدد السلالات الطبيعية لفيروس أنفلونزا الطيور مائة وأربع وأربعين سلالة.

كيف تنتقل عدوى أنفلونزا الطيور من طائر لآخر؟

تحدث العدوى من طائر لآخر من خلال رذاذ الطائر ورشحه الأنفى أو من خلال ريشه الملوث بالفيروس أو من خلال أكل لحوم الطيور النافقة كما فى إصابات الطيور الجارحة مثل الصقور والنسور.

كيف تنتقل العدوى بأنفلونزا الطيور من طائر لإنسان؟

تحدث العدوى بأنفلونزا الطيور من طائر إلى الإنسان من خلال احتكاك الجسم أو الأيدى بريش الطيور الملوث بالفيروس وكذلك من خلال دم الطائر أو من خلال الرذاذ أو الرشح الأنفى للطائر.

ما هى الأعراض التى تظهر على الطيور المصابة بمرض أنفلونزا الطيور؟

تظهر على الطيور العديد من الأعراض مثل :

- زرقة على الأرجل والريش مع حدوث بحة فى الصوت .
- وجود إسهال.
- وجود بقع دموية على الأغشية المخاطية.
- انخفاض إنتاج البيض.
- فقدان فى شهية الطائر.
- ضمور عرف الطائر.
- حدوث ضعف عام لدى الطائر.
- التهاب الأغشية المخاطية مع رشح.
- صعوبة التنفس ثم حدوث اختناق تنفسى.

ما هى الأعراض التى تظهر على الخنازير المصابة بمرض أنفلونزا الطيور؟

يمكن أن يصيب فيروس أنفلونزا الطيور بعض الخنازير، ومن خلالها ينتقل للإنسان من خلال احتكاكه بتلك الخنازير، ومن هذه الأعراض ما يلى:

- ارتفاع درجة حرارة الخنازير المصابة.
- حدوث فقد فى الشهية.
- وجود إفرازات من العين ومن الأنف.
- وجود سعال مع حدوث ألم فى العظام.
- نفوق بعض الحيوانات.

مـا هى الأعـراض التى تظهـر على الإنسـان المصـاب بمرض أنفلونزا الطيور؟

١- ارتفاع حاد فى درجة الحرارة.

٢- وجود إفرازات ورشح من الأنف.

٣- فقد للشهية.

٤- آلام فى المفاصل والعضلات.

٥- صعوبة فى التنفس تؤدى للاختناق.

ما هى مصادر العدوى من الطائر؟

من المصادر التى تكون سبباً فى انتقال العدوى من الطيور:

- البصاق الأنفى.
- البصاق الفمى.
- الريش.
- البراز.
- البيض.
- العليقة.
- اللحوم غير المطهية.
- دم الطائر.

كيف يمكن مكافحة انتشار فيروسات أنفلونزا الطيور فى الطيور؟

لتحقيق انخفاض فى معدل إصابة الطيور بمرض أنفلونزا الطيور يجب اتباع التالى:

- عزل الطيور المصابة وحرقها فى محارق على درجات حرارة ١٠٠ مْ.
- عدم احتكاك الطيور بأى من الطيور المهاجرة.
- المتابعة والكشف الصحى الدورى على الطيور.
- تربية الطيور بشكل علمى وعدم الاتجاه لطرق التربية العشوائية.
- تحصين الطيور ضد مرض أنفلونزا الطيور.

كيف يمكن منع إنتقال العدوى بأنفلونزا الطيور من الطيور للإنسان؟

يمكن اتباع مجموعة من الاحتياطات التى تقلل فرص انتقال العدوى من الطيور للإنسان ومنها :

- عدم الاحتكاك بأى من الطيور المهاجرة أو صيدها.
- طهى لحوم الطيور وكذلك بيضها جيداً قبل تناولها.
- عدم تربية طيور بشكل عشوائى على أسطح المنازل.
- عدم إلقاء الطيور النافقة فى الشوارع أو الأماكن الخلاء أو فى المياه.
- عدم لعب الأطفال بالطيور.

- اتباع القواعد العلمية لتربية الطيور فى المزارع.

كيف يتكاثر فيروس انفلونزا الطيور؟

يتكاثر فيروس أنفلونزا الطيور من خلال سيطرة مادته الوراثية الرناوية (RNA) على المادة الدناوية للخلية العائلة DNA، حيث يؤدى ذلك إلى نسخ مئات النسخ من الرنا الفيروسى، ثم يحدث تخليق لبروتينات الفيروس، ويتم بعد ذلك تجميع للرنا مع البروتين لتتكون الأفراد الفيروسية، حيث تخرج إلى الخارج من خلال تفجير الخلية.

كيف يتمكن فيروس أنفلونزا الطيور من المرور لداخل الخلية؟

ترتبط بعض بروتينات الفيروس وبخاصة بروتين الهيماجلوتنين بمستقبلات حامض السياليك على سطح الخلية، حيث ييسر ذلك دخول الفيروس لداخل الخلية.

كيف يمكن الكشف عن وجود لحوم مخلوطة بلحوم طيور مصابة بأنفلونزا الطيور؟

يتم ذلك من خلال الكشف عن بصمة الفيروس باستخدام بصمة الحامض النووى، حيث يؤكد ذلك وجود فيروس من عدمه فى العينة، كما يمكن من خلال استخدام طريقة Multiplex- PCR تحديد أنواع اللحوم الموجودة فى مخلوط اللحوم.

كيف تتم التوعية الصحية بمرض أنفلونزا الطيور؟

تتم تلك التوعية من خلال ما يلى:

- عقد العديد من الندوات الجماهيرية لإيضاح كل ما يتعلق بالمرض للجمهور.

- إصدار العديد من النشرات المبسطة للجمهور للتعريف بالمرض وأبعاده وكيفية مقاومته.

- وجود برامج توعية بوسائل الإعلام كالتليفزيون والإذاعة والجرائد والمجلات... إلخ.

- إصدار مؤلفات تمولها الدولة أو القطاع الخاص تتناول كل ما يتعلق بالفيروس من جوانب مختلفة.

- وجود قوافل توعية تطوف المجتمع وبخاصة الأماكن النائية من وزارة الثقافة والصحة والبحث العلمى والتعليم العالى للمساهمة فى عمليات التوعية.

- إنشاء قاعدة بيانات على الإنترنت تشتمل على كل المعلومات عن الطيور المهاجرة وأنواعها كما تشتمل قاعدة البيانات على تعريف بفيروس أنفلونزا الطيور وخطورته وأعراض المرض ومقاومته وكيفية استخدام اللقاحات.

ما هي الاختبارات التي تجري لتشخيص مرض أنفلونزا الطيور؟

- عمل المزرعة الفيروسية ودراسة الخصائص السيرولوچية.

- اختبار الضد والمستضد.

- اختبار الـ PCR .

ماذا نفعل إذا وجدت حالة إصابة بشرية؟

يتم إدخالها المستشفى فوراً لتكون تحت الرعاية حيث يتم أخذ بعض مضادات الفيروسات المتاحة مثل التاميفلو، ولكن لا يجب أخذ أى أدوية إلا تحت إشراف طبى.

هل توجد مضاعفات لمرض أنفلونزا الطيور؟

رصد العلماء بعض المضاعفات لمرض أنفلونزا الطيور ومنها:

١- حدوث إسهال حاد.

٢- وصول بعض من سلالات الفيروس إلى المخ ، لكن لم يصل العلماء لمعرفة تأثيراتها فى المخ بعد.

٣- حدوث اختناق تنفسى يؤدى إلى الوفاة.

ما هي المعالجات المتاحة لمرض أنفلونزا الطيور ؟

توجد بعض المعالجات لمرض أنفلونزا الطيور منها :

- استخدام مركبات حيوية لزيادة مناعة الجسم.
- استخدام مضادات الفيروسات.
- استخدام لقاحات فيروسات أنفلونزا الطيور.

ما هي أنواع مضادات الفيروسات المتاحة لفيروسات أنفلونزا الطيور؟

- مركبات الأمانتدين.
- مضاد التاميفلو ويسمى علمياً باسم أوسيلتاميفير.

- مضاد بيراميفير.

- مضاد ريلينزا واسمه العلمى زاناميفير.

كيف يتم أخذ لقاحات فيروسات انفلونزا الطيور؟

- الأقراص الفموية والتى تؤخذ عن طريقة الفم.

- الاستنشاق من خلال استخدام بخاخة.

- الحقن فى العضل وهى سريعة.

- الحقن تحت الجلد وهى ذات كفاءة عالية.

- النفث الهوائى وتستخدم فى إدخال جزيئات الرنا الفيروسى تحت الجلد، مما يحفز الجسم لتكوين لقاحات للفيروس.

المراجع

Brown, (2006) H. Who confirms human-to-human avian FW transmission. The Lancet, 363: P,462.

Capua, I.and Alexender, D. (2006) Avian in fluenza and human health, Acta Tropica, 83:1-6.

Nicholson, K.G; wood, J.U. and zambon, M. (2003) Influenza. The Lancet. 22; 1373-14790.

Lugovtsev, V.Y; Vodeiko, G.M; Strupczewski, C.M. and Levandowski, P.A. Simple and rapid strategy for genetic characterization of influenza B viruses reassortants. Journal of Virological Methods 124: 203-210,

Williams, N.(2005). A Larm bells ring over bird flu threat The Lancet Infectious diseases, 5 : P 9.

الفهرس

الفصل الثالث:

الفصل الرابع :

الفصل الخامس:

فيروسات الأنفلونزا

■ هذا الكتاب يتناول ما يتعلق بفيروسات الأنفلونزا بإسلوب علمي ومبسط، حيث نعرض للأنماط المختلفة من فيروسات الأنفلونزا كالنمط A والنمط B والنمط C مع إيضاح الاختلاف بين هذه الأنماط، كما يتناول الكتاب أعراض الإصابة بالأنفلونزا الموسمية وكيفية مقاومتها والتعامل معها، كما يناقش الكتاب الفرق بين الأنفلونزا الموسمية وأنفلونزا الطيور من حيث النمط الفيروسي الذي يسبب المرض والأعراض التي تظهر على المريض.
ويتناول الكتاب أعراض مرض أنفلونزا الطيور التي تظهر على الطيور، وتلك التي تظهر على الإنسان في حالة وجود إصابة بشرية، كما يعرض الكتاب للأنواع المتاحة من مضادات الفيروسا المتاحة، كما يوضح الكتاب مجموع من الإرشادات للمواطن يتمكن من خلاله من التصرف السليم عند وقوع أي إصاب .. إنه كتاب يهم كل أسرة وكل منزل ف عالمنا العربي.

الناشر

هلا للنشر والتوزيع